Mens & Wetenschap

4





Verschijnt 8x per jaar.
Losse nummers ƒ 8,95
België Bf 190

Magazine over mens, natuur, wetenschap en techniek

26e jaargang - september 1999



S.O.S voor hond en kat

Dansen op een vulkaan

Carpale tunnel syndroom

Smaakmakers: Kruiden en Specerijen

De schoonheid van LIBELLEN



Mens & Wetenschap

Onder redactie van:
Stichting Educatief Centrum
postbus 108, 1270 AC Huizen

Hoofdredacteur:
Andries Sabelis

Medewerkers:
Sandra Bersma, T. Biesemaat, drs. M.P.M. Bol, R. Cohen, S. Claessens, dr M. Dooper, drs. H. Eggen, F. Geers, H. Geurts, L. Goossens, L. Gyzels, drs. E. Hermkens, dr M. de Jong, drs. J. van der Laan, dr C. Laban, G.L. van Lonkhuyzen, dr A.J. van Loon, P. Marx, drs. A.L.W. van Roekel, P. Roggeveen, drs. M. van der Sanden, drs. D.H. Schlötz, H. Schouten, E.M. van der Sijde, J. Tuttel, D. Vos, drs. A.J. de Vries, R. van Wagtendonk (USA)

Redactie-adres:
Postbus 108, 1270 AC Huizen,
tel.: 035-5258388, fax: 035-5269928
www.mens-wetenschap.demon.nl

Mens & Wetenschap is een uitgave van:
Uitgeverij Aarde & Kosmos i.o.,
Gesloten Stad 28 - 3823 DP Amersfoort
tel.: 033-4566359

Vormgeving:
Andries Sabelis

Lithografie en opmaak:
At Once en Alice de Ruiter

Abonnementen:
Nederland: ƒ 69,50 per jaar, AOW ƒ 59,50, WAO ƒ 59,50 (registratienummer opgeven), 14 tot 21 jaar ƒ 62,50 (geboortedatum opgeven), scholen ƒ 49,50, studenten ƒ 49,50 (registratienummer opgeven).
Europa (uitgez. België) ƒ 110,-
Overig buitenland ƒ 130,-

Opgave:
tel.: 033-4566359 of
Gesloten Stad 28 - 3823 DP Amersfoort
Opzeggingen schriftelijk, uiterlijk 31 oktober van het lopende abonnementsjaar.
België: Verantwoordelijk uitgever voor België:
M. Th. Soumillion, Van Kalkenlaan 9,
1070 Brussel Tel. 02/5550225

Druk:
Senefelder Misset-Doetinchem

Advertenties:
HvH Media Adviseurs
tel.: 075-6402200, fax: 075-6401599

Mens & Wetenschap verschijnt 8 keer per jaar.

ISSN 0921-559X

Commentaar

Wonderen

"Een getuigenis is pas voldoende om een wonder te bewijzen als de onwaarheid van het getuigenis wonderbaarlijker zou zijn dan het feit dat het tracht te bewijzen." Dat schreef de Schotse filosoof David Hume in 1748 in zijn boek 'Of Miracles'. In wat eenvoudiger Nederlands gesteld zei Hume dat je alleen in een wonder mag geloven als alle andere verklaringen nog onwaarschijnlijker zijn.Het citaat is te vinden in het recent verschenen boek 'Een regenboog ontrafelen' van de Britse bioloog Richard Dawkins. De titel verwijst naar de experimenten van Newton waarin hij met behulp van een prisma ontdekte dat wit licht bestaat uit een aantal kleuren. Sommige tijdgenoten en later ook nog anderen vonden dat hij het licht daarmee van zijn 'goddelijke' status ontdaan had. Newton zelf en velen na hem beweerden dat het licht daardoor eigenlijk alleen maar wonderbaarlijker was geworden. Bovendien kon het feit dat licht een samenstel is van allerlei golflengten opeens andere 'wonderen', zoals de regenboog, verklaren.

Toeval puur statistiek

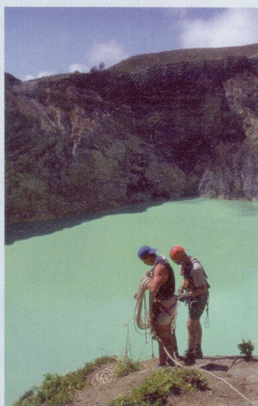
Een categorie wonderen waar Dawkins graag tegen tekeer mag gaan – en dat doet hij in 'Een regenboog ontrafelen' en nog veel sterker in een eerder boek, 'Het toppunt van onwaarschijnlijkheid' – is dat van de gebeurtenis die velen van ons graag "wel heel erg toevallig" noemen. Het zijn de gebeurtenissen die de oorsprong van sterke verhalen vormen en de basis van het succes van mensen die beweren over bovennatuurlijke krachten te beschikken. Dit is puur statistiek, betoogt Dawkins, alleen zijn er maar weinig mensen die zich dat realiseren. Stel, je zit bij een vergadering met, jezelf meegerekend, 23 mensen. De meeste mensen heb je niet eerder ontmoet. Na een agendapunt waarbij de emoties hoog opliepen, besluit de voorzitter tot vijf minuten schorsing. Je raakt aan de praat met je buurman en je ontdekt al snel dat je op dezelfde dag jarig bent. "Dat is sterk, zeg!" Is dat echt zo? Een statisticus kan je voorrekenen dat de kans dat niemand in die vergadering op dezelfde dag jarig is, 0,49 bedraagt. Kortom, de kans dat wel twee personen in die vergadering op dezelfde dag zijn geboren, is iets meer dan 1 op 1. Ons gevoel bedriegt ons dus. Een ander voorbeeld haalt Dawkins uit zijn naaste omgeving. Zijn vrouw kocht eens op een rommelmarkt een antiek horloge voor haar moeder. Toen zij thuis kwam en het prijsplakkertje van de achterkant weghaalde, kwamen daar de initialen M.A.B. onder tevoorschijn, precies de initialen van haar moeder! Hoe groot is de kans dat zich dit voordoet? Het alfabet heeft 26 letters, dus de kans op de combinatie M.A.B. is 1/26 x 1/26 x 1/26 is 1 op 17.576. Nu wonen er zo'n 55 miljoen mensen in Engeland. Als al die mensen een antiek horloge met drie letters achterop zouden kopen, zouden meer dan 3000 mensen tot hun verbazing constateren dat de initialen van hun moeder achterop staan. In werkelijkheid, aldus Dawkins, is dat aantal nog hoger. Sommige letters komen weinig voor en tellen dus minder zwaar mee, niet iedereen heeft drie initialen, dus de kansen voor mensen die wel drie initialen hebben, nemen toe, sommige achternamen komen meer voor dan andere. In het geval van zijn vrouw schat Dawkins daarom dat er minstens 19.000 Engelsen zijn met dezelfde initialen als haar moeder. Die zouden stuk voor stuk dat horloge hebben kunnen kopen en heel verbaasd zijn geweest. De statistiek leert dus dat voor die verbazing niet zoveel reden is. Als de groep maar groot genoeg is, dan doen zich dit soort gebeurtenissen eenvoudig voor.

Minder wonderen, meer begrip.

Deze onbekendheid met de kans op 'toeval' is het geheim achter het succes van veel 'helderzienden'. Onze wereld zou een stuk minder geheimzinnig zijn als wij beter geschoold waren in statistiek. Het helpt al heel wat door je voortdurend bij getallen even af te vragen wat ze precies betekenen. Als het ministerie van landbouw, zoals een paar maanden geleden, meldt dat de jaarlijkse mestproductie in Nederland de provincie Utrecht onder een meter mest zet, dan kun je zelf eenvoudig een schatting maken hoeveel mest daarvoor per dag nodig is. Dat is nooit genoeg voor die meter over de provincie. Het ministerie kwam dan ook enkele dagen later met een tweede mededeling: het was niet de provincie, maar de stad Utrecht. Net zoals geletterdheid als teken van beschaving wordt gezien, zo moet dat ook voor gecijferdheid gelden. Dat zorgt voor minder wonderen, maar wel voor een beter begrip van onze wereld.

Huub Eggen

inhoud



Dansen op een vulkaan

Ze daalden af langs de steile kraterwanden van de Kelimutu-vulkaan op het eiland Flores. Trotseerden giftige gassen en peddelden over een meer dat eerder gevuld leek met accuzuur dan met water, waarin ze zochten naar een drenkeling.

220

Smaakmakers

Kruiden en specerijen kennen een lange historie. Maar de wetenschap is nog steeds niet achter de chemische geheimen, waarop het succes ervan in de keuken is gebaseerd.

234





Vliegende schoonheden

Een fotoverhaal van de grootste insecten in ons land: de Echte libel en de Juffer. De libel: groot, fors en snel, een jager van formaat. De juffer: klein en slank, rustig fladderend.

252



MultiMedia Rubriek

Deze maand weer enkele interessante CD-Rom's voor jong en oud. Onder andere het heelal in 3-D, Klassieke muziek en Je eigen stamboom.

262

MENS/MEDISCH

NATUUR/MILIEU

TECHNIEK/INFORMATICA

ASTRONOMIE, METEOROLOGIE

Tekst Ton Biesemaat, SNHE (Stichting Nederlandse Historische Expedities)
Foto's Koos van Rangelrooij, SNHE/SAR Team Holland en archief SNHE

Dansen op de vu

Met de opblaastboot ploeterend door de drab...



ılkaan





De kratermeren van de Kelimutu.

Slechts weinig mensen zullen er bij stil staan dat het platte Nederland veel raakvlakken met vulkanen heeft. In het Koninkrijk der Nederlanden verheffen zich nog steeds de vulkanen die wij kennen als de Bovenwindse eilanden Saba en Sint Eustasius. In de tijd voor de Tweede Wereldoorlog waren Nederlandse vulkanologen zeer actief in Nederlands-Indië. Ze daalden zelfs af langs de steile kraterwanden van de Kelimutu-vulkaan op het eiland Flores en trotseerden vrijkomende giftige gassen uit het kratermeer. In dit artikel volgen we de sporen terug in het vulkaanas van de Kelimutu. Een onbekend avontuur uit het verleden komt met hulp van een spectaculaire moderne expeditie tot leven.

Wat vooraf ging....

Op het Indonesische eiland Flores ligt de Kelimutu-vulkaan. Het is één van de hoofdattracties van dit nog niet door het massatoerisme ontdekte eiland in de eilandenketen die door Nederlanders nog steeds met nostalgie betiteld wordt als de 'gordel van smaragd'. Een beroemde maar nu bijna vergeten naam uit de 19e eeuw is Franz Junghuhn. Hij is te beschouwen als de grondlegger van de bestudering van de Nederlands-Indische natuur. Gedurende zijn leven bedwong hij, vaak als eerste beklimmer, de meeste vulkanen van Java. Als een alleswetende geleerde -een homo universalis- hield hij zich bezig met vele wetenschapsdisciplines. Hij bestudeerde alles wat hij tijdens een beklimming onderweg tegenkwam: geologie, vulkanisme, insekten, dieren, planten, mensen. Niets ontsnapte aan zijn nieuwsgierige wetenschappelijke brein. Na zijn dood in 1864 werd Junghuhn het grote voorbeeld van Nederlandse wetenschappers die de exotische natuur begonnen te verkennen. De vulkanologie kreeg in Nederlands Indië een explosieve aanzet door de uiterst gewelddadige vulkaaneruptie van het eilandje Krakatau. Door een verschrikkelijke explosie, een zogenaamde Plinische eruptie, veroorzaakt door een enorme gasdruk in de verstopte kraterpijp, werd een vloedgolf veroorzaakt die aan meer dan 36.000 mensen op de kusten van West-Java het leven kostte. Het geluid van de explosie was nog op 150 kilometer afstand waarneembaar als een kanonsschot wat dichtbij wordt afgevuurd. Zelfs op 5000 kilometer afstand was het geluid van de ontploffende vulkaan nog te horen. Het eilandje werd door de explosie weggevaagd. Op de zeebodem bleven de ingestorte kraterwanden van de vulkaan achter (een zogenaamde caldera). Vanuit de onderzeese caldera begon een nieuwe vulkaankegel te groeien welke in 1928 al weer boven de zeespiegel uitstak. Een voorbeeld van een geologische kracht die niet alleen een explosieve dreiging heeft maar ook op de voor mensen tergend langzame geologische tijdschaal van veranderingen explosief groeit. Gouvernements-wetenschappers beginnen na de ramp van de Krakatau de gevaren van de vulkanen van Java en Sumatra te onderzoeken. In de loop der jaren breiden ze hun onderzoeksgebied ook uit naar de buitengewesten.



Omlaag richting kratermeer.

Zo nu en dan een hap verse lucht tegen de prikkelende dampen van het meer.



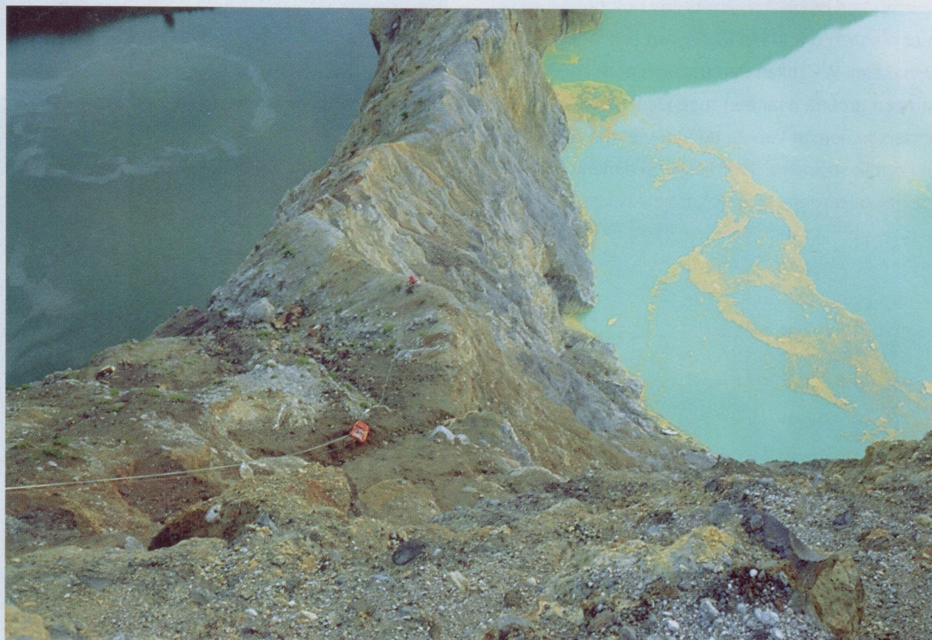
Witte plekken op de kaart

Nadat in 1908 de laatste opstand in het in 1859 van Portugal overgenomen eiland Flores door een kolonne marechaussee onder leiding van kapitein Christoffel met achterlating van 370 doden bloedig is onderdrukt beginnen Nederlandse wetenschappers het ruige binnenland van dit eiland, ver weg van het machtscentrum Batavia, te verkennen. In april 1915 trekken de koloniale controleur jonkheer van Suchtelen en de cartograaf Le Roux als eerste wetenschappers door het ruige binnenland van Flores. Het vuur van de opstand uit 1908 smeult nog na in het afgelegen bergland. Als er al geen opstandelingen in hinderlaag liggen dan moeten ze misschien beducht zijn voor de reusachtige Komodo-varaan. Deze 100 kilo zware killerhagedis, draak van Komodo en Flores, is een menseneter en wordt door de bevolking gevreesd. Meestal kunnen van Suchtelen en Le Roux zich alleen te voet verplaatsen. Een legertje koelies draagt hun wetenschappelijke uitrusting berg op en berg af. Naast hun wetenschappelijke waarnemingen die uiteenlopen van het maken van een topografische landkaart tot en met het optekenen van plaatselijke legendes beklimmen van Suchtelen en Le Roux ook als eerste Europeanen de bijzondere vulkaan Kelimutu . De Kelimutu mist de esthetische lijnen die een vulkaan als de Japanse Fuji zo beroemd heeft gemaakt. Toch behoort de Kelimutu tot hetzelfde type vulkanen: de stratovulkaan, een steile kegelvul-



Afdaling naar het kratermeer begin deze eeuw.

Abseilen naar het kratermeer.



kaan die in zijn miljoenen jaren durende bestaan enkele duizenden keren tot uitbarsting kan komen. Over de dicht begroeide hellingen van de Kelimutu weten de koloniale wetenschappers met behulp van taaie Indische bergpaardjes de top te bereiken. Als ze bij de kraterrand van de vulkaan komen ontwaren ze een prachtig verschijnsel. Waar de kraterrand overhangend en loodrecht, zich in meer dan 120 meter lange en dreigende wanden naar beneden stort, zien ze drie kratermeren liggen waarbij elk meer een andere kleur heeft. De kleuren van de meren veranderen om de paar jaar, zo horen ze van de bewoners van de kampong aan de voet van de vulkaan.

Bamboeladders

Door een niet te stuiten nieuwsgierigheid gedreven besluiten Van Suchtelen en Le Roux het tweede kratermeer te onderzoeken. Niet gehinderd door enige kennis van bergsport beginnen ze met de organisatie van hun expeditie. Met behulp van bamboeladders en hennep touwen weten ze af te dalen over de steile en loodrechte kraterwand naar het tweede kratermeer. Ze zetten er een vlot in elkaar en beginnen met het allereerste boottochtje op het kratermeer. Al gauw beseffen ze dat er allerlei gassen vrijkomen uit het naar zwavel ruikende water. Ook nemen ze rookwolken waar. Een duidelijk teken dat de vulkaan nog steeds actief is. Van Suchtelen: "Zware rookwolken stijgen met groot geraas daaruit (het meer,red.) op. Komen we naderbij dan ontwaren we een zestal fumarolen, waaruit deze dampen en helroode en gele vlammen slaan." Dat weerhoudt ze er niet van verschillende watermonsters te nemen. In 1929 herhaalt de in die tijd beroemde vulkanoloog Kemmerling de tocht van Van Suchtelen en Le Roux. Hij daalt ook weer met bamboeladders af langs de brokkelige wanden van de vulkaan. Hij is het die als eerste van alle drie de kratermeren watermonsters neemt. In zijn boekje 'Vulkanen van Flores' wisselt hij lyrische beschrijvingen af met droge wetenschappelijke gegevens. Hij rept echter met geen woord over de gevaren tijdens de afdaling langs de kraterwand of over het bevaren van de giftige kratermeren. Kemmerling beschrijft zijn tocht naar de kraterrand in 1929 als volgt: "Wanneer men van uit het zacht gedempte licht der tjemarabosschen plotseling staat voor de magische tooverwereld der Keli Moetoe meeren, stralend in schrille kleurenpracht, dan vergeet men zich zelf. Is het bedrog of werkelijkheid? In een angstwekkende diepte beneden ons zien we een bloedrood meer, waaruit steile wanden statig oprijzen, in een schitterende kleurenpracht van wit en geel en paars en rood. Een geheimzinnige stilte stijgt uit den krater op, spiegelglad is het meer, waarvan de oppervlakte het relief der wanden weerkaatst. Niet voor niets noemen de bergbewoners dit meer Tiwoe Ata Polo of het meer der beheksten."

Opnieuw de krater in

Wij komen heel wat minder sprookjesachtig bij de kraterrand van de Kelimutu aan. Tegenwoordig kan je met een vrachtwagen tot aan de kraterrand rijden. Wanneer we echter uitstappen overweldigt ook ons de krater van de Kelimutu. Terwijl we de zo bij vulkanen passende zwavellucht opsnuiven zien wij ook de kratermeren. Het 'meer der beheksten' is nu niet bloedrood maar heeft zich veranderd in een diepe donkerblauwe kleur. Voorzichtig lopen we over het smalle en brokkelige pad dat over de soms overhangende rand van de krater voert naar het tweede meer. Wanneer je hier struikelt is je lot bezegeld en val je 130 meter dieper in het water van het meer. Dat is wat er gebeurde met een Nederlandse toerist die in 1995 in het tweede kratermeer is gevallen nadat hij van het pad af was geraakt. Een paar maanden later volgen wij niet alleen de sporen van de vroegere Nederlandse

Een moderne Nederlandse vulkanoloog

Prof. Joop Varekamp (Wesleyan University, USA) is een moderne Nederlandse vulkanoloog die in het spoor van de vulkanologen uit het vroegere Nederlands-Indië onderzoek doet in de kratermeren zoals die van de Kelimutu vulkaan. In 1989 (60 jaar na de vulkanoloog Kemmerling) en 1992 was hij actief bij de giftige kratermeren. Samen met zijn wetenschappelijke team spande hij touwen over de vulkaankrater om zo met behulp van een systeem van katrollen monsters te nemen op verschilende dieptes van de kratermeren. Hij kon op die manier de chemische samenstelling van het water en het zwavel wat op het wateroppervlakte drijft bepalen. Met de monsters die onze zoekexpeditie in 1995 nam is er nu een goed beeld ontstaan van de zuurgraad van het meer. Met een pH-waarde van 0.5 behoort het tweede kratermeer van de Kelimutu tot de giftigste kratermeren van Indonesië. Om je een idee te geven: de zuurgraad is te vergelijken met accuzuur! Slechts op Java zijn er twee kratermeren met een vergelijkbare zuurgraad: de Kawah Ijen op Oost-Java en de Kawah Putih op Centraal-Java. Door hun steeds wisselende en onderlinge verschillende kleuren zijn de kratermeren van de Kelimutu echter uniek. De kleuren van het water worden gevormd door de hoge concentraties aan giftige gassen die diep in de vulkaan door het water worden opgenomen. Die opname van gassen door het water kan heel gevaarlijk zijn. Bij een vergelijkbaar kratermeer in Kameroen is in 1986 een ramp gebeurd waarbij ongeveer 2000 mensen zijn gestorven. Het kratermeer verzamelde steeds meer koolstofdioxide in het water. Waarschijnlijk werd door een aardverschuiving of een lichte aardschok het kratermeer met zijn gasconcentraties zo verstoord dat zich een explosieve uitstoot van een wolk koolstofdioxide ontwikkelde (als een blikje cola wat heen en weer wordt geschud en dan geopend wordt). Veel van de slachtoffers hadden 'brandwonden' op hun lichaam als die van bevriezingen. De uitgestoten wolk was afgekoeld tot een temperatuur welke menselijk weefsel en spieren laat bevriezen. Zoiets zou ook ooit bij de Kelimutu kunnen gebeuren. Voor het jaar 2000 bestaan er plannen om in het kader van een vulkanologische conferentie weer terug te keren naar de Kelimutu-vulkaan. We zullen dan trachten af te dalen naar het eerste kratermeer. Dat meer wisselt geregeld van een groene naar een rode kleur. Door af te dalen en op het kratermeer te varen is het mogelijk monsters te nemen van de bodem van het meer. Wellicht bestaat het slik uit dunne laagjes rood en groen ijzerrijk sediment. Soortgelijke sedimenten zijn aangetroffen in oceaanbodem gesteentes van 2,5 miljard jaar ouderdom. Het slib uit het kratermeer kan misschien wat zeggen over de samenstelling van de oceanen heel lang geleden. De aanwezigheid van ijzerrijk pyriet in die oeroceaan kan volgens sommige wetenschappers betekenen dat zich daarop de eerste organische moleculen ontwikkelden. Kunnen kratermeren kleinere versies zijn van de oude oceaanbodem van het Precambrium toen zich in die oceaan het leven ontwikkelde?



onderzoekers maar zullen we ook proberen het lijk van de verongelukte toerist te bergen wat volgens getuigen in het troebelgele zwaveldrab van het tweede kratermeer drijft. Wanneer we met onze verrekijkers het oppervlakte van het meer afspeuren zien we alleen maar een dikke laag zwaveldrab, wel een teken dat de Kelimutu nog steeds actief is. Vanuit de kraterpijp komt er sulfaat vrij in het water van het meer. Dat zorgt voor de zwaveldrab die op het water drijft. We kunnen in de zwaveldrab geen lichaam ontdekken. Desondanks beginnen we met het opbouwen van een bamboe driepoot waarover we het kunststof klimtouw zullen laten lopen waarlangs we willen afdalen naar het kratermeer. Gespannen kijk ik in de onpeilbaar diepe afgrond. Ik voel me als een figuur in een boek van Dante of Jules Verne. Een afdaling in de hel of een reis naar het middelpunt van de Aarde. Mijn expeditiegenoten zijn ogenschijnlijk kalm en vol zelfvertrouwen. Ik slik, verman me en bindt m'n klimgordel aan. Ik ben er klaar voor.

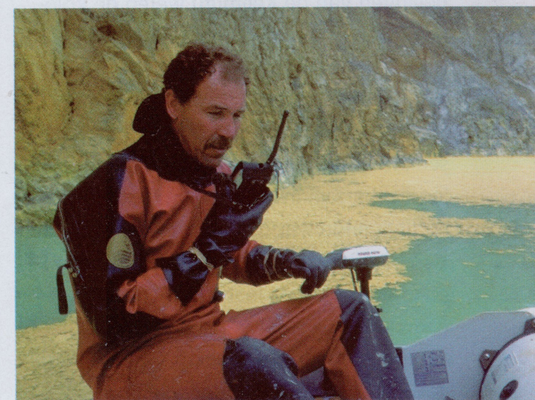
Omlaag

Voorzichtig laat Ben Stiefelhagen zich aan het touw naar het grote onbekende daar beneden naar omlaag zakken. We weten niet of er in de krater giftige gassen vrij komen. Het persluchtmasker dat via een slang in verbinding staat met een fles gebottelde lucht op Ben's rug moet hem tegen mogelijke gifgassen beschermen. Terwijl hij aan het touw hangend in de diepte verdwijnt versterft ook dat geluid. Na een kwartiertje krijgen we via de portofoon contact met Ben. Met een speciaal apparaatje om luchtmonsters te analyseren heeft hij kunnen vaststellen dat er geen gifgassen vrijkomen. Hij meet slechts een kleine concentratie zwaveldioxyde. Gelukkig hebben we de persluchtmaskers niet meer nodig. Als hij daarna met lakmoespapier de zuurgraad van het water test schrikt hij wel. De zuurgraad van het water is even hoog als accuzuur. Als we eenmaal op het water van het kratermeer zitten zullen we verplicht zijn ons te beschermen tegen het zure bijtende water met speciale duikpakken en hand-



Ben Stiefelhagen vindt de door het zwavelzuur aangevreten restanten van een geofferde kip in het kratermeer.

Koos van Rangelrooij op het kratermeer waarop de zwaveldrab drijft.





Het dreggen naar de verongelukte Nederlandse toerist bleef zonder resultaat.

schoenen. Nadat Ben via de portofoon het okay-signaal heeft doorgegeven stapt Koos van Rangelrooij over de kraterrand. Hij zal op de 130 meter lange afdaling de opblaasboot naar beneden begeleiden. Grote stenen denderen naar beneden als de boot naar beneden wordt getakeld. Het is al snel duidelijk dat tijdens deze operatie steenslag één van de grootste gevaren zal zijn. Zodra de boot beneden is is het mijn beurt om met de buitenboordmotor op mijn rug langs het touw af te dalen. Als je je voet op een rotsblok zet wat er stevig uitziet storten er complete steenlawines met donderend lawaai naar beneden. Gelukkig voeren de verschillende 'goten' in de kraterwand de steenslag zodanig af dat de klimmers bij het meer niet getroffen worden. We beseffen wel dat slechts één klimmer per keer bezig mag zijn met 'abseilen' of omhoog klimmen met behulp van de stijgklemmen. Meerdere klimmers tegelijk in het touw is door de steenslag levensgevaarlijk. Terwijl wij bezig zijn met onze levensgevaarlijke klimkunsten heeft de bevolking uit de kampongs aan de voet van de vulkaan zich op de kraterrand verzamelt. Als ze zien dat de geesten van de Kelimutu ons niets in de weg leggen beginnen ze enthousiast knoerten van rotsblokken in het meer te gooien. Voor hen is de betovering voor de derde keer door Nederlanders verbroken. In 1915 beschrijft jonkheer van Suchtelen al een amusante geschiedenis die zich in 1995 enigszins herhaalt. "Werd vroeger het spuwen, verontreinigen, hoe dan ook van den Gúli Moetoe uit vrees voor den toorn der geesten angstvallig vermeden, toen dien roekeloozen Blanda, roeiende in een sampan op het heilige gevreesde meer, niets overkwam, toen dacht de in groote massa's opgekomen dat schouwspel van verre beziende bevolking: dan heb ik ook lák aan die geesten en men spuwde en urineerde om het hardst, dat het een aard had, onder luid gejoel van pret, waarin vrouwen zoowel als mannen deelden." Die eerste dag in de krater weten we naast de boot ook nog een reddingsbrancard, persluchtflessen en accu's voor de buitenboordmotor naar beneden te krijgen. Tegen het vallen van de avond staan we allemaal weer veilig op de kraterrand. Morgen kunnen we beginnen met onze zoekactie op het kratermeer.

Terugkeer op de veilige kraterrand.



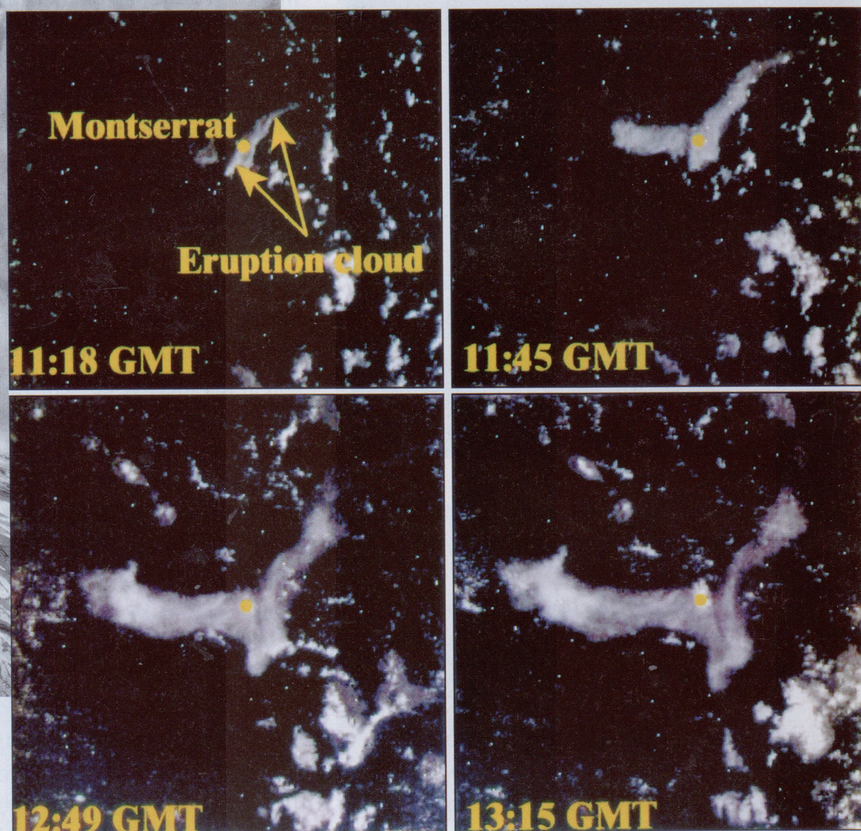
Kosmonauten op een kratermeer

"Hushhhh. Hushhhh", duidelijk hoor ik hoe Ben en Koos een teug lucht zuigen uit hun ademautomaten. Ik hang aan het touw en heb een prachtig uitzicht over het kratermeer. De kraterwand functioneert als een oud Grieks amfitheater waarin je ook moeiteloos de acteurs kon volgen. Ik volg de verrichtingen van de zoekploeg op het kratermeer met mijn verrekijker.
Gestoken in duikpakken en gebruikmakend van hun ademautomaten (door de ademautomaten hebben ze geen last van de vrijkomende zwaveldampen) lijken Koos en Ben op kosmonauten die een missie moeten vervullen op een vijandige planeet. Beiden varen nu naar de grote laag geel zwaveldrab die het meer in de noordhoek bedekt. Systematisch zoeken ze die plek af. Zelfs de rotsranden onder water bij de oever worden met een pikhaak onderzocht. Luchtbellen borrelen op sommige plekken naar het wateroppervlakte. Elk moment verwacht je dat het niet bij een vulkanische opborreling blijft maar dat een fontein van bijtend zuur water zich over de boot zal storten. Drie dagen lang zoeken we het kratermeer af. Maar zelfs het dreggen met een net heeft geen effect. De verongelukte toerist is op raadselachtige wijze verdwenen. We moeten ons gewonnen geven. Hangend aan de stijgklemmen en het touw worstelen we ons omhoog over de steile wand naar de kraterrand. Via een kabelbaansysteem takelen we daarna boot, accu's en ander zwaar materiaal naar boven. Als de zon ondergaat vormt zich terwijl ik op de kraterrand sta een ijle gasvormige wolk boven de krater. De wolk neemt verschillende kleuren aan. Het is een verschijnsel wat ik nog nooit gezien heb. Is dit nou een uiting van de 'stille kracht', het mysterieuze en magische in Indonesië? Verwonderd dalen we de vulkaan af. Een uur later rijden we over de donkere bergweg naar de kampong. In de laadbak van de vrachtwagen bereiden de dragers die ons geholpen hebben een maaltijd. Vrolijke liedjes en handgeklap. Het is een beetje misplaatst maar we zijn blij dat de gevaarlijke afdaling in de krater van de Kelimutu er op zit. ❑

Vulkaanbewaking vanuit de ruimte



Deze, vanuit de ruimte vastgelegde, beelden laten haarscherp de razendsnelle ontwikkeling van de aswolk zien die bij de vulkaanuitbarsting van de Monserat. De vulkaan bevindt zich op de plaats van de gele stip.



Een team van Britse en Amerikaanse onderzoekers heeft een doorbraak bereikt op het gebied van de ontwikkeling van een wereldwijd waarschuwingssysteem vanuit de ruimte. Het team had al grote successen geboekt bij het voorspellen van vulkaanuitbarstingen met behulp van infrarood detectoren, die waren aangebracht op de onlangs gelanceerde geostationaire satellieten van de US National Oceanic and Atmospheric Aministration.

Deze apparatuur kan elke 15 minuten beelden geven van een bepaalde vulkaan of een ander gebied op aarde. Sterke computers ontvangen de door de satelliet verzonden beelden en analyseren deze op het voorkomen van zogenoemde 'hot spots'. Dit zijn gebieden die een verhoogde warmte-straling laten zien.
De resultaten zijn indrukwekkend. De dreigende uitbarsting van de Pacaya vulkaan in Guatemala in Midden-Amerika, was al een week voor het begin ervan waargenomen. Het onderzoeksteam ontving het eerste 'warmte-signaal' dat wees op opborrelende magma op 13 mei. De vulkaan barstte op 20 mei uit waarbij vulkanische as over de hoofdstad van Guatemala en het 21 kilometer verderop gelegen vliegveld terecht kwam.

Het systeem ontdekte op 15 september vorig jaar ook het begin van een uitbarsting van een vulkaan in de afgelegen Galapagos Eilanden. Men was hierdoor in staat om drie tot zes uur voor de werkelijke uitbarsting de bewoners te waarschuwen. Dankzij deze waarschuwing konden allerlei wilde diersoorten in veiligheid worden gebracht. Een derde succes werd verkregen bij het ontdekken van een dreigende uitbarsting van de Popocatepetl, een vulkaan in de buurt van Mexico City.
"Tot nu toe moest bij de vulkaanbewaking gebruik worden gemaakt van op de grond geplaatste apparatuur en er bestond nog geen systeem dat continue vanuit de ruimte tijdig dergelijke waarschuwingen kon geven" vertelt dr. Andrew Harris van de afdeling Aardwetenschappen van de Open Universiteit in Milton Keynes in Zuid-Engeland, die de leider is van het onderzoeksteam. Volgens Harris vormt deze techniek een doorbraak voor de vorming van een wereldwijd vulkaan-waarschuwingssysteem. Er zijn momenteel ongeveer 1500 actieve vulkanen en vulkanen die actief kunnen worden.

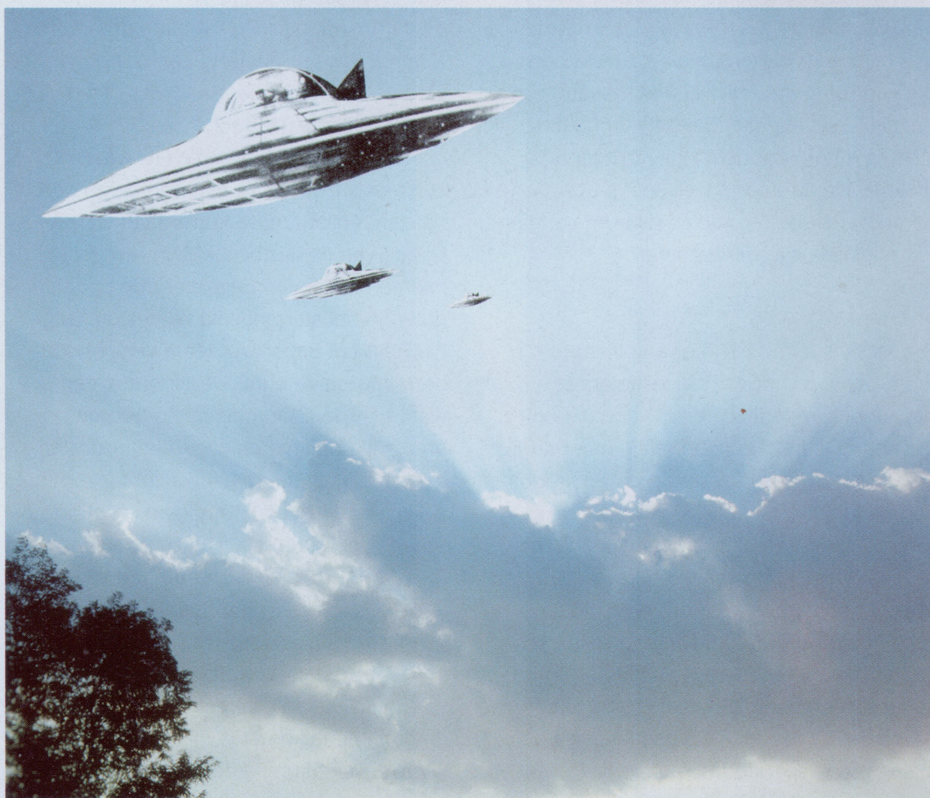
Momenteel werkt het team voornamelijk in Noord- en Zuid-Amerika en het Caribisch gebied met behulp van de twee met detectors uitgeruste satellieten. Er zijn in totaal vijf geostationaire satellieten gelanceerd die, als ze zouden zijn voorzien van deze detectors het gehele gebied tussen 55 graden N.B. en 55 graden Z.B. kunnen controleren. (T.v.L.)

ALIENS:

waar zijn ze?



Als er buitenaards leven is, dan houdt het zich goed verborgen. Maar hoelang nog? Op allerlei fronten zoeken astronomen naar het bewijs dat 'aliens' bestaan, microscopisch klein ergens in ons eigen zonnestelsel of intelligent zoals we in menige sciencefictionfilm zien. Naar de laatste categorie wezens is de Amerikaanse astronoom Seth Shostak op zoek. In zijn boek 'Sharing the Universe' beschrijft hij de wetenschappelijke zoektocht naar intelligent buitenaards leven. Let wel: wetenschappelijk. Shostak maakt uitvoerig duidelijk dat er géén enkele relatie tussen science-fiction en zijn onderzoek is. Shostak is astronoom bij het Amerikaanse SETI instituut (Search for Extraterrestrial Intelligence).



Medebewoners

Buitenaards leven, zo redeneert Shostak, moet bestaan. Stel je voor: er zijn meer sterren dan zandkorrels op Aarde. Ga er van uit dat de Aarde niet uniek is; er zijn immers al planeten rond andere sterren ontdekt. Dan is de conclusie eenvoudig: er moet buitenaards leven zijn. Shostak hoopt dat dit leven, net als wij, ontdekt heeft dat je met radiostraling kunt communiceren. Daarom luistert SETI naar de hemel in de hoop ergens een buitenaardse radiouitzending op te pikken. In zijn boek voert Shostak de lezer van zijn eigen zonnestelsel naar de sterren. Met veel beeldspraak en grappen legt hij uit aan welke voorwaarden een planeet moet voldoen om leven te laten ontstaan. Volgens hem waren onderzoekers er vorige eeuw van overtuigd dat er intelligent leven op Mars was. Inmiddels weten we beter. Hopelijk blijkt Shostaks overtuiging volgende eeuw niet net zo verkeerd. Ons heelal wordt immers heel wat spannender zodra we medebewoners ontdekken. Behalve aan 'aliens' heeft Shostak zijn hart een beetje aan Nederland verpand. Hij woonde twaalf jaar in ons land en hield er onlangs een lezingentournee. Overigens, wie geïnteresseerd is in Shostaks boek kan het in de boekhandel kopen. Wie het via internet bij http://www.seti.org bestelt, krijgt Shostaks handtekening erbij.

Meezoeken

Iedereen met een pc en een internetaansluiting kan nu mee zoeken naar buitenaards leven. Zie daarvoor de Nederlandstalige(!) internetpagina
http://setiathome.ssl.berkley.edu/home_dutch.html

Seth Shostak, Sharing the Universe,
Berkeley Hills Books, Berkeley $14.95
ISBN 0-9653774-3-1
(P.M.)

❑

De grootste explosies sinds de Big Bang

Huub Eggen

In de jaren '70 registreerden militaire kunstmanen voor het eerst kortstondige uitbarstingen van gammastraling aan de hemel. Sindsdien zijn meer dan 2500 van dit soort flitsen waargenomen. Pas in de afgelopen twee jaar beginnen sterrenkundigen enig idee te krijgen van de ware aard van deze flitsen.

Gamma-ray bursters (GRB's) noemen sterrenkundigen de mysterieuze flitsen van gammastraling uit het heelal. Gammastraling heeft een golflengte die korter is dan die van röntgenstraling en heeft daarom per definitie veel energie. Dat betekent dat de straling afkomstig moet zijn van zeer hete materie. De flitsen zijn willekeurig over de hemel verdeeld. Ze moeten daarom van buiten ons melkwegstelsel komen.

Snel, snel, snel

Omdat de straling zo'n korte golflengte heeft, is het technisch heel lastig om te bepalen waar de flits precies vandaan komt. Bovendien duren de flitsen altijd maar kort, van fracties van een seconde tot hoogstens tien minuten.

Het was daarom een grote ontdekking toen in 1997 bleek dat de gammaflitsers op andere golflengten, waaronder zichtbaar-licht, nagloeien. Die ontdekking werd gedaan door een groep Nederlandse en Italiaanse sterrenkundigen met de astronomische satelliet BeppoSAX. Sindsdien stelt een kleine groep specialisten in de wereld, onder wie Paul Vreeswijk, Titus Galama en Jan van Paradijs van de Universiteit van Amsterdam, alles in het werk om de positie van gammaflitsers heel snel te bepalen zodat ze ze in zichtbaar licht kunnen bekijken.

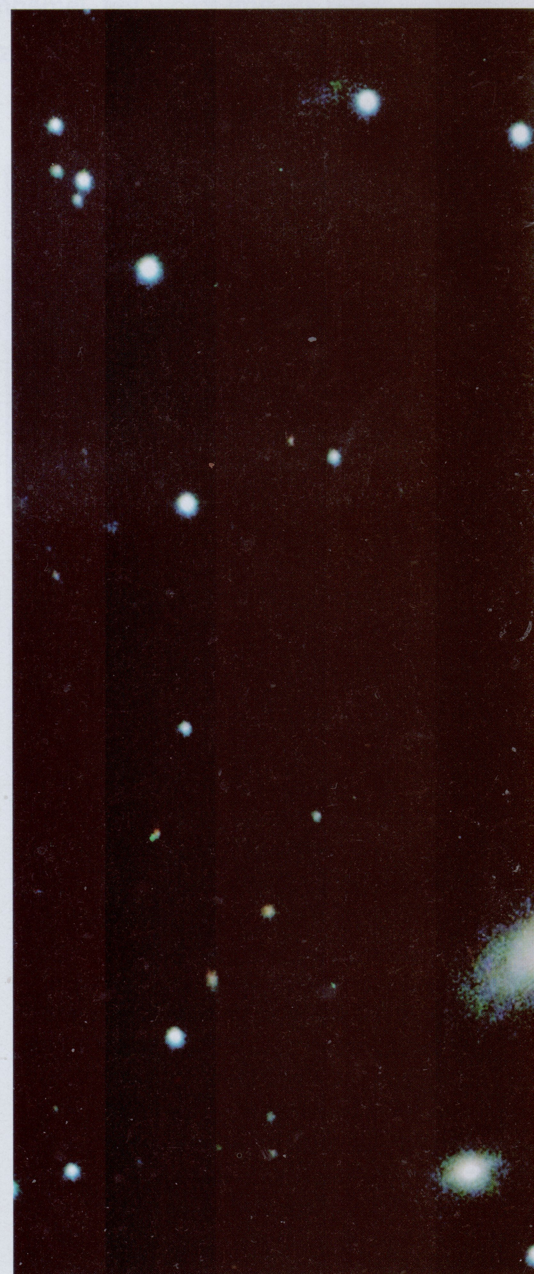
Op 10 mei was het weer eens raak. De flitser van toen was niet de helderste die ooit is waargenomen; dat gebeurde op 23 januari van dit jaar. De astronomen zijn toch heel tevreden, want er zijn prachtige waarnemingen gedaan. Het doen van die waarnemingen alleen al is een fraai verhaal.

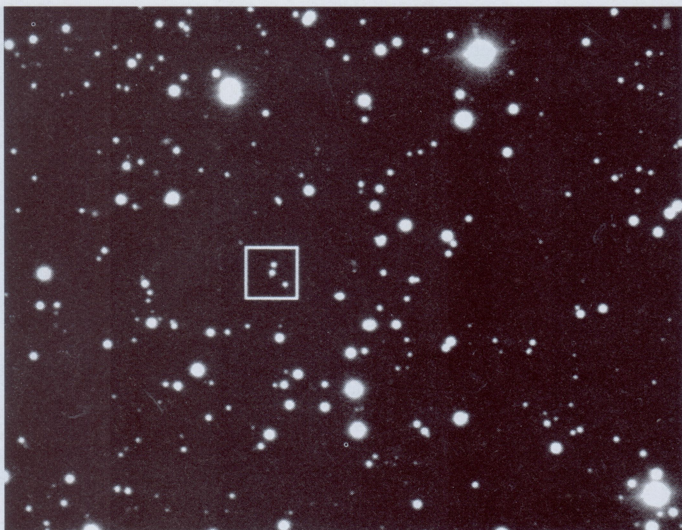
'Flitsende' opwinding

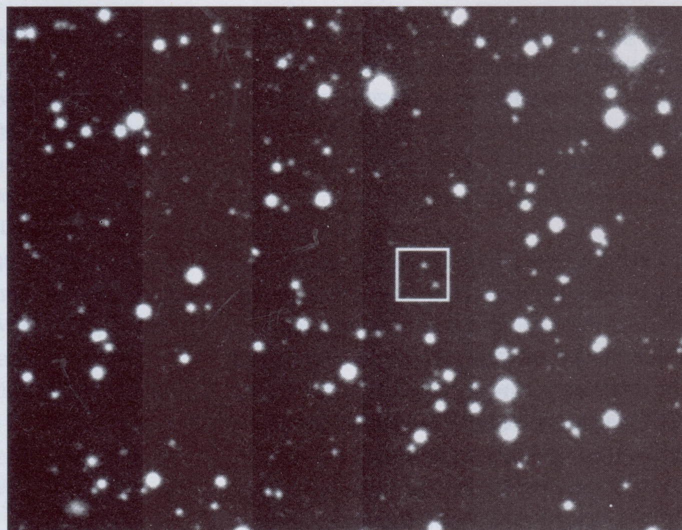
Om 10.49 uur onze tijd op 10 mei registreerde de Amerikaanse kunstmaan Compton Gamma Ray Observatory een krachtige gammaflits op minder dan tien graden van de zuidelijke hemelpool.

Ook de BeppoSAX nam die flits waar. Met een ander instrument aan boord van deze Italiaans-Nederlandse kunstmaan werd de positie van de flits bepaald: in een gebied met een straal van ongeveer drie boogminuten in het sterrenbeeld Kameleon. Luigi Piro van het BeppoSAX-team verspreidde deze informatie onmiddellijk onder een netwerk van sterrenkundigen. Zo hoorden Vreeswijk, Galama en Evert Rol in Amsterdam ervan. Zij namen direct contact op met collega's van het Zuid-Afrikaanse Astronomische Observatorium. Daar maakte men foto's van het gebied, zodra het donker was (minder dan negen uur nadat de flits was geregistreerd). De foto's werden per e-mail naar Amsterdam gestuurd, waar Vreeswijk en zijn collega's ze vergeleken met bestaande opnamen van dat gebied. Ze zagen een nieuwe ster, alarmeerden meteen collega's over de hele wereld en zetten hun gegevens op Internet. Een uur later nam de BeppoSAX op dezelfde plaats een nieuwe bron van röntgenstraling waar. De flitser gloeide dus ook op die golflengte na. Vervolgens richtte men ook bij de Europese Zuidelijke Sterrenwacht ESO in Chili een telescoop op het betreffende hemelgebied. Ook daar zag men een nieuwe ster. Eén van de foto's die werden gemaakt is op deze pagina's te zien.

Die opnamen, van veertien uur na de flits, toonden aan dat de flitser snel in helderheid afnam. Omdat de positie van de flitser nu



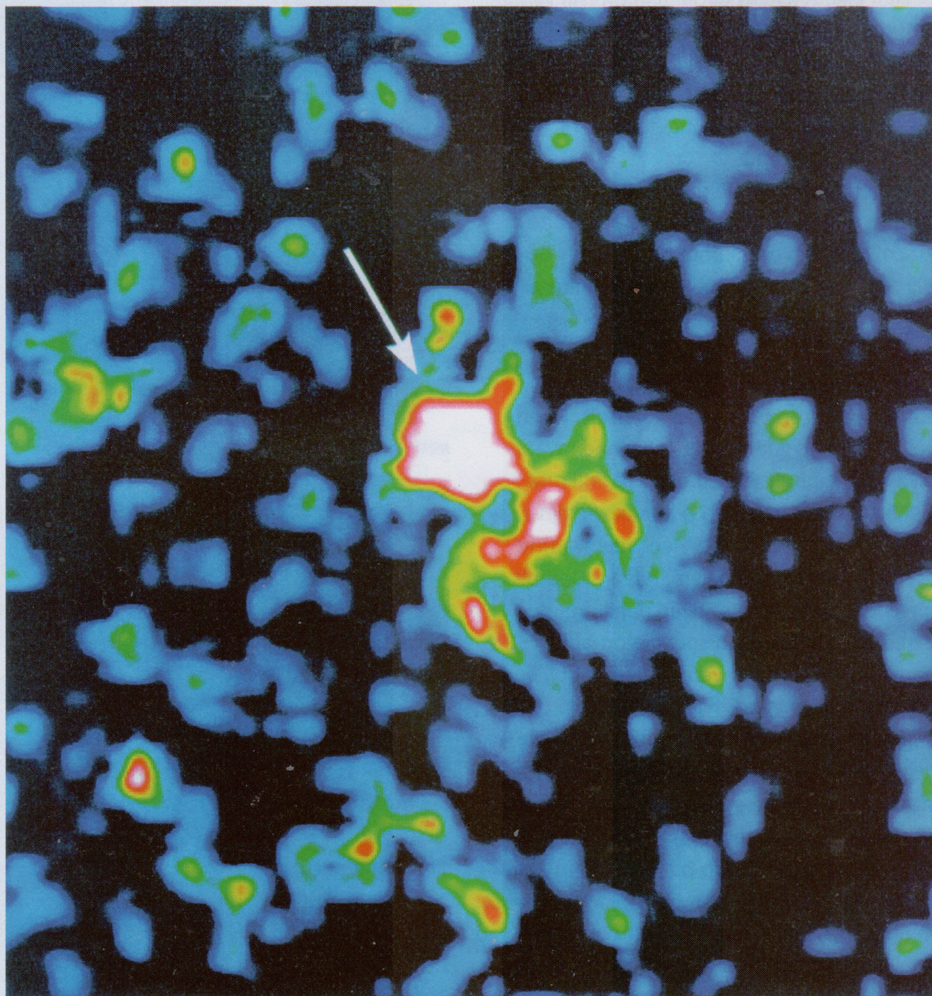




De gammaflitser van 10 mei (GRB 990510 gedoopt). Op de linkerfoto een opname van 11 mei 1999, rechts ter vergelijking een opname uit 1986 van het zelfde gebied. In het vierkantje staat links één sterretje meer. Dat is de nagloeiende flitser. Foto's ESO



◄ *Het pijltje op deze foto wijst naar een zeer krachtige supernova (ontploffing van een zware ster) in het melkwegstelsel ESO184-G82 in het zuidelijke sterrenbeeld Telescoop. In ditzelfde gebied aan de hemel deed zich enkele dagen eerder, op 25 april 1998, een gammaflits voor. Het is zeer onwaarschijnlijk dat beide gebeurtenissen zich toevallig op dezelfde plaats afspeelden. Foto ESO*



Het eerste optische beeld van een nagloeiende gammaflitser dat ooit is gemaakt. De flitser werd op 28 februari 1997 waargenomen. Met de BeppoSAX werd vrij precies de plaats bepaald, waarna in zichtbaar licht foto's werden gemaakt. De foto is een combinatie van Hubble-opnamen van 26 maart en 7 april 1997. Foto K. Sahu, M. Livio, L. Petro, D. Macchetto, STScI en NASA

heel goed bekend was, kon men in Chili zijn allergrootste telescoop op het object richten en spectra opnemen en metingen doen aan de polarisatie van het licht. Dit soort metingen zijn van het grootste belang.

Vreselijk veel energie en heel ver weg

De spectra geven de mogelijkheid om de afstand tot het object te bepalen. Men komt uit op 7 miljard lichtjaar van ons vandaan. Dat is een bevestiging van het vermoeden dat de flitsers ver weg in het heelal staan (in 1998 werd een flitser op 8,3 miljard lichtjaar gezien). De afstand gecombineerd met de waargenomen helderheid van de flitser van 10 mei leert hoeveel energie er in de flits is uitgezonden. Dat is een waanzinnig bedrag: $1,4 \times 10^{47}$ meer dan 1,4 maal 10 tot de macht 53 erg!

Dat is evenveel als onze hele Melkweg in zichtbaar licht uitzendt in dertig jaar. De flits duurde nog geen honderd seconden! Het licht van de flitser bleek licht gepolariseerd te zijn. Dat betekent dat in ieder geval synchrotronstraling in het spel is. Dat wordt uitgezonden door zeer snelle elektronen die in een magneetveld spiraliseren. Dit helpt iets te zeggen over de omstandigheden waaronder de flitser optrad.

Overigens kwam in de gammaflitser van 23 januari nog meer energie vrij. Dat was de krachtigste explosie in het heelal sinds de Big Bang, voor zover wij weten tenminste.

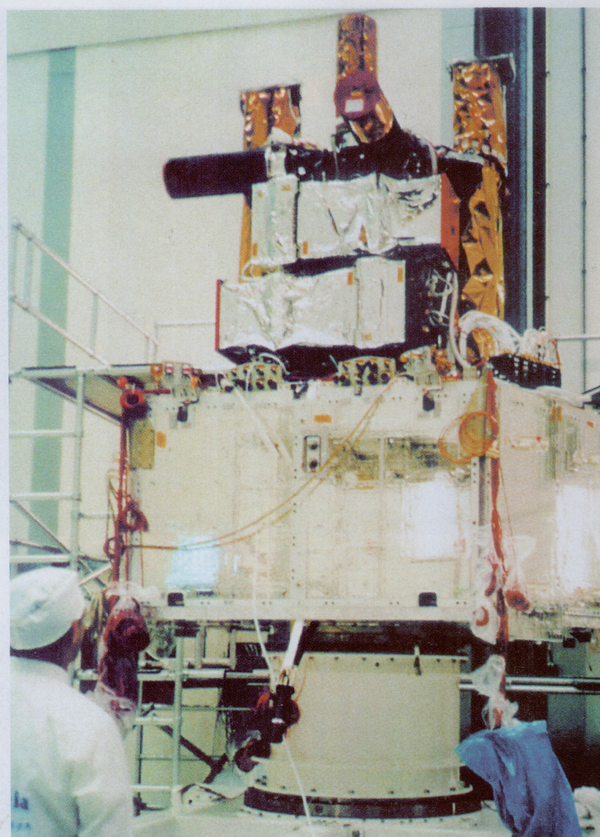
Teveel energie

De gigantische hoeveelheid energie stelt sterrenkundigen voor grote raadsels. Eigenlijk kunnen ze geen proces verzinnen waarbij zoveel energie in zo korte tijd vrijkomt. Gelukkig is er sinds kort een idee. Er zijn van de flitser van 10 mei heel veel waarnemingen van het nagloeien gedaan. Daaruit bleek dat anderhalf tot twee dagen na de explosie de helderheid snel begon af te nemen. Dit sterkt het vermoeden dat bij een vorige flitser ontstond, namelijk dat de straling tijdens de flits in een bundel wordt uitgezonden. Een vuurtorenachtige bundel van straling is bij processen in zeer sterke magneetvelden wel vaker waargenomen. Als de flitsers inderdaad in een bundel stralen, dan is er minder energie nodig om de waarneming te verklaren dan wanneer het object naar alle kanten evenveel straling uitzendt. Wat er precies gebeurt is nog volstrekt onduidelijk. Er bestaan wilde ideeën over het ontploffen van superzware sterren, het botsen van extreem zware kleine sterren zoals neutronensterren of zelfs het samensmelten van zwarte gaten. Voorlopig blijven dit wat het zijn, wilde ideeën.

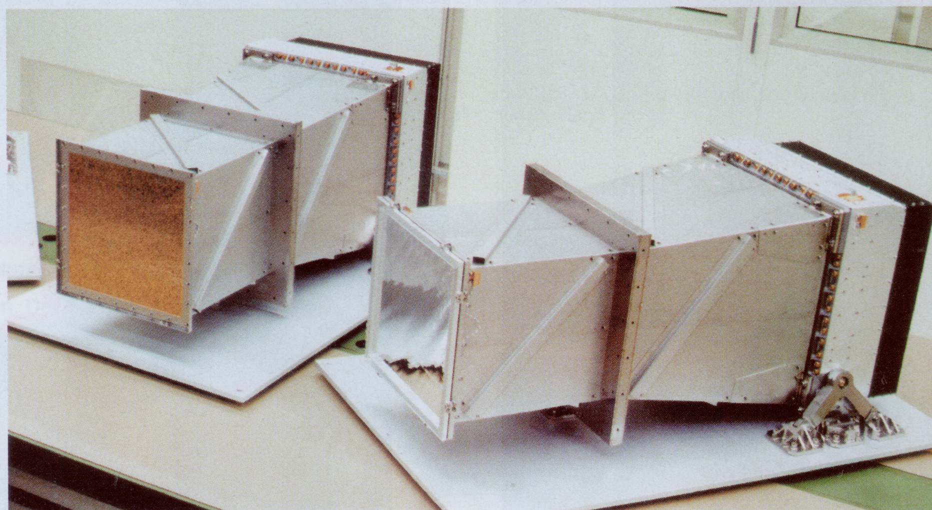
Een kleine bibliotheek van informatie over de gammaflitser van 10 mei is op Internet te vinden via http://www.eso.org/outreach/press0-rel/. Zoek dan naar persbericht 08/99; daar staan tal van verwijzingen in naar websites met allerlei waarnemingen van de gammaflitser.

Een kort artikel over de gammaflitser van 23 januari 1999 is te vinden het juninummer van het Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde.

❏



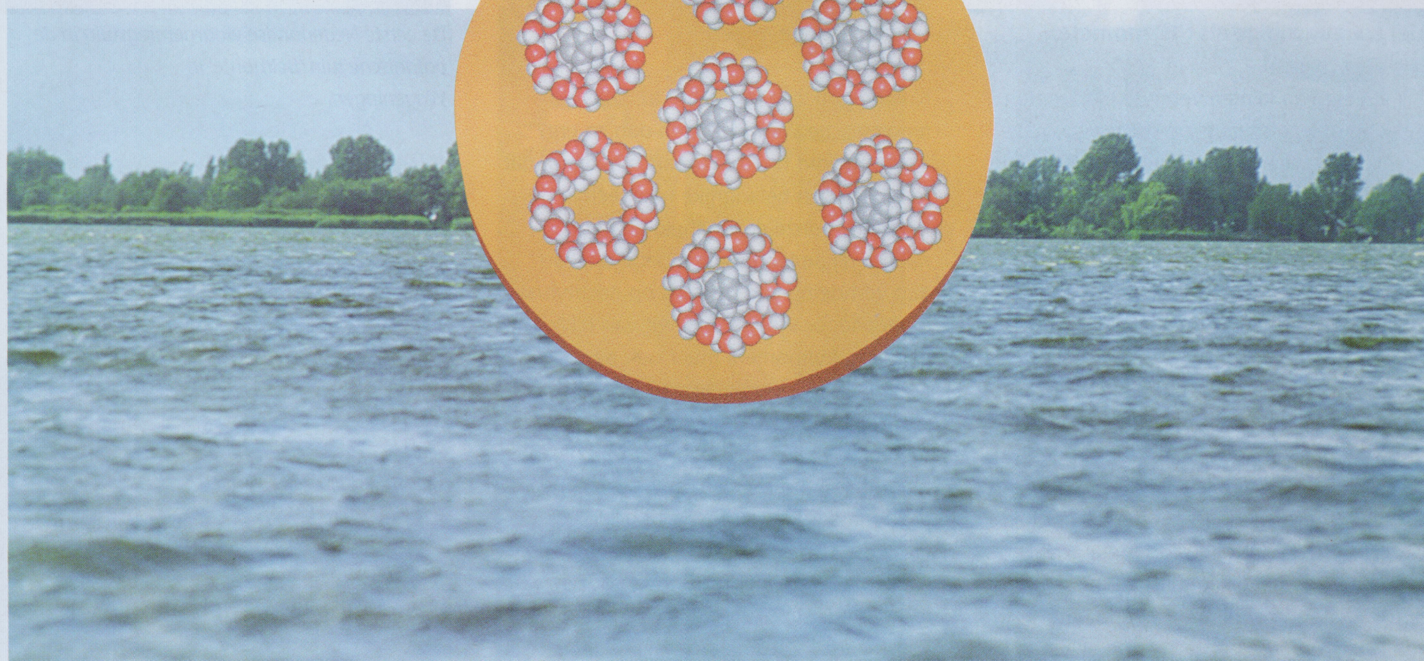
Met de astronomische satelliet BeppoSAX ontdekten in 1997 een groep Nederlandse en Italiaanse sterrenkundigen dat de gammaflitsers op andere golflengten, waaronder zichtbaar licht, nagloeien. Bovenaan de foto zien we drie van de vier -goudkleurige- röntgentelescopen. Direct daaronder de twee Wide Field Camera's, die ieder een andere kant 'uitkijken'. Foto SRON™ Utrecht.



Aan boord van de BeppoSAX bevinden zich twee Wide Field Camera's, hier te zien in het SRON-laboratorium in Utrecht.
Bij de linkercamera is het thermische filter verwijderd zodat we op het masker (met goudcoating) kunnen kijken. De camera's meten 90x40x40 cm en wegen 44 kg per stuk. Foto SRON.

Een gouden oplossing

"Het is een apparaatje op basis van goud ter grootte van een gulden. Je hangt het (het is een sensor) in een rivier, bijvoorbeeld de Rijn. Aan dat apparaatje hangt een computer en het signaal van de sensor vertelt je precies wat er in de rivier zit. Dat werkt allemaal vanzelf."
Op deze manier kan op simpele manier de aanwezigheid worden vastgesteld van zware metalen of aromatische verbindingen in een rivier. Het apparaat is ontwikkeld door dr.Marcel Beulen, chemicus, aan de Universiteit Twente.
Het apparaat kan ook ingezet worden voor zaken die de laatste tijd actueel zijn, zoals benzeen in Spa en dioxine in kippen. Marcel Beulen: "Wij meten in water, dus met enige aanpassing kun je ook het bloed of de urine van een kip meten, want daar zat die dioxine waarschijnlijk ook in."



Schematische weergave van de sensor. Op het goudoppervlak, dat de grootte van een gulden heeft, is een monolaag van suikermoleculen aangebracht. Die suikermoleculen herkennen bepaalde moleculen en geven dus de aard van de verontreiniging aan. Te zien is dat in vijf van de zeven holten een 'gast'-molecuul wordt opgesloten. Illustratie: dr.M.Beulen. Foto ACS.

Nieuwe techniek

Beulen heeft voor deze sensor een geheel nieuwe techniek van meten en detecteren ontwikkeld. Het belangrijkste onderdeel van de sensor is het flinterdunne laagje van een bepaalde stof dat op het apparaat is aangebracht. Het gaat om een laagje met de dikte van één molecuul (ongeveer eenmiljardste meter dik), dat voor de feitelijke herkenning van de op te sporen stof zorgt. De nu ontwikkelde sensor herkent één bepaalde stof, maar in principe is het mogelijk om op een sensor meerdere laagjes aan te brengen, die selectief zijn voor verschillende metalen.
"Het is een hele nieuwe techniek en ik ben in feite bij nul begonnen," aldus Beulen. De eerste stap was het vaststellen welke chemische stoffen hij wilde gebruiken voor de dunne laag en het maken van die stoffen. De tweede stap was het karakteriseren van de lagen en de derde het vastzetten van de laag op het apparaatje en het meten. De sensor bleek te werken bij benzeenachtige moleculen en bij stoffen die te vergelijken zijn met dioxine. "Maar je kunt het laagje ook iets veranderen, zodat je iets anders kunt meten."
"Ik ben heel fundamenteel bezig geweest," aldus Beulen. "Er ligt dus nog geen sensor die je vandaag al in de Rijn kunt hangen. Maar ik heb laten zien dat dit nieuwe principe werkt en ik denk te mogen zeggen dat het een behoorlijke stap voorwaarts is. Als je een goede laag weet te maken voor bepaalde stoffen, kun je alles meten. Het systeem is heel universeel en dat kan de kracht zijn." (A.C.S.) ❑

Klimaatverandering in je achtertuin

Arnold van Vliets

Er wordt de laatste jaren vaak gesproken over het wereldwijde probleem klimaatverandering. Vanwege de dreiging van klimaatverandering wordt er van alles geprobeerd om de uitstoot van broeikasgassen als CO2, methaan en lachgas te verminderen.



De eerste Nederlandse waarnemingstuin in de botanische tuin 'Belmonte' in Wageningen.

Het sneeuwklokje als thermometer.

Als gevolg van klimaatverandering worden vaak zeespiegelstijging, de verhoogde kans op extreme weersomstandigheden (stormen, El Niño) en de gevolgen voor de landbouw genoemd. Desondanks blijft klimaatverandering een begrip wat moeilijk vatbaar is.

Onderzoek in je achtertuin

Het is echter eenvoudig om de effecten van het weer en klimaatverandering op onze omgeving bij een ieder in de achtertuin te brengen. Dit kan door de fenologie van planten en dieren bij u in de omgeving (bijvoorbeeld uw tuin) te bestuderen. Fenologie is namelijk de jaarlijkse bestudering van terugkerende verschijnselen in de natuur zoals bijvoorbeeld de start van bloei, bladontplooiing, bladval maar ook de start van vogeltrek en het verschijnen van insecten. Veel van deze fenologische verschijnselen hangen zeer nauw samen met klimaatsfactoren als temperatuur en neerslag. Vaak kun je zeggen dat hoe warmer het voorjaar is hoe eerder de planten bloeien en in blad komen. Iedereen heeft dit wel eens opgemerkt. Het ene jaar is de natuur eerder dan in het andere jaar omdat het lokale klimaat van jaar tot jaar kan verschillen. Bij een opwarming van de aarde zal de natuur vaker vroeg tot ontwikkeling komen en daarbij ook steeds eerder in het jaar. Door die jaarlijkse verschillen te bestuderen wordt het mogelijk om een verband te vinden tussen bijvoorbeeld de temperatuur en het moment van bloei. Met behulp van computermodellen kunnen we vervolgens een schatting maken van hoe de fenologie zal veranderen bij een ander klimaat.

Gevaarlijke gevolgen

Nu vraagt u zich misschien af: "zijn die fenologische veranderingen dan zo erg?". Het antwoord hierop is ja als u bedenkt dat fenologie een belangrijke rol speelt in de landbouw, onze gezondheid en in de natuur. Bij de landbouw moet u denken aan verhoging van de kans op nachtvorstschade (door vroeger bloeien van bijvoorbeeld de fruitbomen) maar ook op de verandering in verspreiding en hoeveelheid van ziekten en plagen en mogelijke problemen bij bestuiving (als planten al bloeien maar insecten nog niet aanwezig zijn). Bij gezondheid moet u denken aan de vervroegde start en langere duur van het pollenseizoen wat gevolgen heeft voor de vele mensen met hooikoorts. Daarnaast speelt fenologie een belangrijke rol bij de verspreiding van insecten waardoor de kans op bijvoorbeeld malaria in het zuidoosten van Europa zal toenemen. In de natuur zullen er veranderingen optreden in concurrentie tussen soorten, verspreiding van ziekten en plagen, nachtvorstschade en dingen als nutriëntenkringlopen en vochtbeschikbaarheid.

Wereldwijd probleem

Klimaatverandering is een wereldwijd probleem maar de gevolgen zullen lokaal optreden. Een plant in China heeft te maken met lokale omstandigheden en dus lokale veranderingen. Om nu het inzicht in de mogelijke lokale veranderingen in de fenologie te voorspellen en om gebieden op Aarde met elkaar te kunnen vergelijken zijn we vanuit de Landbouwuniversiteit te Wageningen een Mondiaal Fenologisch

Een zevental van de 16 soorten die in de waarnemingstuin zijn aangeplant.

Hazelaar



Waarnemingsnetwerk aan het opzetten. Dit netwerk bestaat uit tuinen waarin 16 soorten aangeplant worden (bijvoorbeeld Forsythia, Appel, Sneeuwklokje). Door de lokale fenologie in de tuinen te vergelijken met veranderingen in de fenologie van planten uit nationale waarnemingsnetwerken kunnen we deze netwerken met elkaar verbinden. Hierdoor krijgen we een beter inzicht in mogelijke toekomstige veranderingen in fenologie op Aarde en de gevolgen daarvan voor landbouw, gezondheid en de natuur.

Grootste knaagdier krijgt kinderen



In het Noorderdierenpark te Emmen zijn begin augustus vijf capybara's geboren. De capybara is het grootste knaagdier ter wereld en leeft in de moerassige gebieden van Zuid-Amerika. Hun gewicht kan 50 kilo worden. Tijdens het droge seizoen leven ze in groepen van wel honderd soortgenoten die zich verzamelen in de nog wat water bevattende overgebleven poelen. Zodra het natte seizoen begint en de poelen weer overvloedig van water zijn voorzien, splitsen ze zich in kleinere groepen van zo'n tien dieren. Ze worden ook wel waterzwijn genoemd vanwege hun grote voorkeur voor water. Als er gevaar dreigt vluchten ze in een galop die veel op die van een paard lijkt, zo snel mogelijk het water in. Ze leven van zowel waterplanten als graan- en tuinbouwgewassen. Men kan ze soms samen met runderen zien grazen in grasland. Na een draagtijd van plm. 122 dagen worden de jongen geboren die dan zo'n kilo wegen. In dierentuinen planten capybara's zich minder snel voort, begin 80-er jaren en in 1997 werden er in Emmen capybara's geboren, en nu dan weer. Kennelijk voelen ze zich daar wel thuis. (ACS)



Tamme Kastanje



Sneeuwklokje

Appel





Peer

Sering





Heide

❑

Erik Hermkens
Foto's Andries Sabelis

Smaak

Historie en chemie van kruiden en specerijen

Kruiden en specerijen kennen een lange historie zowel als geneesmiddel als smaakmaker in etensgerechten. Begin jaren zeventig hoopten chemici de geheimen van de kruiden te kunnen ontmaskeren. Echter tot op de dag van vandaag is de chemische basis van dit succes nog steeds niet ontrafeld.

makers


Monniken legden in de Middeleeuwen prachtige kruidentuinen aan.

Specerijen of kruiden?

Wat is het verschil tussen een kruid en een specerij? Een duidelijk verschil is niet altijd aan te geven. Vaak wordt met kruiden bedoeld de planten(delen) afkomstig van inheemse planten. Specerijen zijn planten(delen) afkomstig uit het Verre Oosten en Zuid Amerika. Dit blijkt ook min of meer uit de afkomst van het woord specerij: het woord specerij is afgeleid van het Latijnse woord species. Species betekent een product met een speciale waarde. Een specerij wordt gewoonlijk gedefinieerd als een sterk aromatisch ruikende plantaardige substantie, verkregen van de wortel, bast, bloem of zaad van een tropische plant. Bijna alle specerijen (behalve vanille en chilipepers) zijn uit het Verre Oosten afkomstig.
Enkele specerijen zoals mirre en wierook worden alleen gebruikt vanwege hun aroma en niet om het eten op smaak te brengen. Zowel kruiden als specerijen hebben als overeenkomst dat er in de loop der eeuwen zowel genezende als gastronomische eigenschappen aan zijn toegekend.

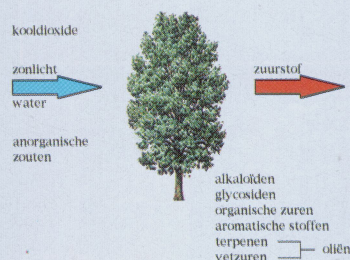




De Vlier. *Een overbekende heester waarvan alle delen wel een toepassing vinden. De bloemen: voor zoete en hartige gerechten, wijn en aftreksels voor keelpijn, verkoudheid, hooikoorts en als licht laxeermiddel. Van de bessen is een portachtige wijn te maken; ze geven geur, kleur en vit.C aan kruidenbitter, jam en taart. Het blad wordt gebruikt bij kneuzingen en verstuikingen terwijl de wortel en de stengels in de Chinese geneeskunde wordt gebruikt.*

Kruidenpioniers

Zeker is dat kruiden en specerijen een belangrijke bijdrage leveren aan het keukengeheim van de beroemde chef-kok. Wanneer de mens kruiden is gaan gebruiken om het eten op smaak te brengen is niet bekend, het is zelfs niet eens bekend wanneer de mens begonnen is met het bereiden van zijn voedsel! Het is een zeer geleidelijke overgang geweest van eten dat men onderweg tegenkomt (nomadenbestaan) naar het verblijven op een vaste plaats: het bedrijven van landbouw en veeteelt. Het eerste gebruik van kruiden is begonnen daar waar de kruidenplanten oorspronkelijk gegroeid hebben. Wanneer welk kruid voor het eerst werd gebruikt is een vraag waar niemand een zinnig antwoord op kan geven. De laatste jaren is uit vertalingen van oude geschriften duidelijk geworden dat de oude Egyptenaren al in de 27 ste eeuw voor Christus gebruik maakten van kruiden.



De Romeinen

Ook de Romeinse keizer Tiberier geloofde in de heilzaam werking van kruiden. Als er onweer uitbrak droeg hij steevast een krans gevlochten van laurier op zijn hoofd. Dit zou hem beschermen tegen de bliksem. Veel kruiden die we in Nederland tegenwoordig gebruiken zijn afkomstig uit Italië, indertijd door de Romeinen meegenomen. De Romeinen namen ook het zaad van de planten mee en probeerde ze in ons land te laten groeien, zodat men niet afhankelijk was van de aanvoer vanuit Italië. De planten die de Romeinen meebrachten wilden vaak nog wel groeien in ons natte en koude kikkerlandje, maar de kruiden uit de tropen (specerijen) zoals bijvoorbeeld pepers, wilden hier niet groeien. Ze moesten dus continu aangevoerd worden vanuit het Verre Oosten. Met alle tragische gevolgen van dien. Er ontstond handel en een bloedige concurrentie tussen de verschillende landen (Engeland, Spanje, Nederland, etc.).

Grote weegbree. *Aftreksel van blad geneest wonden sneller, werkzaam bij urineweginfecties, brandwonden, bijensteken, aambeien en bindvliesontsteking. De zaden zijn vezelrijk, gom zou cholesterolverlagend werken; tevens voor cosmetica. Weegbree wordt in de Chinese geneeskunde als ontgiftende thee gebruikt en tegen tuberculeuze zweren en diarree.*



De Grote brandnetel. *De jonge bladeren en scheuten worden als groente gegeten en bij het maken van bier gebruikt. Bekend is de brandnetelthee. Het aftreksel werkt vochtafdrijvend, bevordert de spijsvertering en bloedsomloop en verlicht artritis en jicht. Na drogen of verhitten prikt het blad niet meer.*



Verslaafd aan specerijen

Recent onderzoek heeft een antwoord gegeven op de vraag waarom sommige specerijen zo heet smaken. Het lijkt erop dat de specerijen de zenuwuiteinden van de tong prikkelen. De specerijen zorgen ervoor dat endorfines vrijkomen in het lichaam (de lichaamseigen pijnstillers). De endorfines zorgen ervoor dat de persoon een licht euforische stemming ervaart. Endorfines lijken chemisch een beetje op morfine en heroïne en kunnen verslavend werken!

De Middeleeuwen

Na de ineenstorting van het Romeinse Rijk braken de Middeleeuwen aan. De Middeleeuwen staan niet bekend als een tijd van grote vooruitgang, ook op het gebied van de fytotherapie (kruidenleer) werd weinig vooruitgang geboekt. De kruiden werden vooral gebruikt tijdens mystieke ceremonieën. Het gebruik van kruiden zoals peterselie tijdens magische ceremonieën was al heel lang bekend. Voornamelijk dankzij de monniken is de informatie van de Grieken en Romeinen bewaard gebleven. Na de Middeleeuwen brak de Renaissance aan. Een tijd van verlichting. Ook het gebruik van kruiden kende een enorme bloeiperiode tijdens de Renaissance. De lijst met kruiden die een geneeskrachtige werking werden toegedicht werd weer langer. Ook in de keuken maakte het gebruik van kruiden een bloeiperiode door. Niet alleen door kruiden uit het Verre Oosten is ons kruidenrekje in de loop van de tijd uitgebreid, ook uit de Nieuwe Wereld (Amerika) zijn tal van kruiden geïmporteerd zoals paprika's en chili's. Zo hebben de Spanjaarden vanille en chocolade als eerste naar Europa gebracht.

Bewaren van kruiden

Kruiden behouden hun aroma en kruidkracht het beste als ze lucht- en lichtdicht worden verpakt. Luchtdicht om de aromatische oliën niet te laten ontsnappen. Lichtdicht verpakken is nodig omdat licht reacties op gang brengen die de "kracht" van de kruiden aantast. Kruidenrekjes met doorzichtige potjes komt de kwaliteit van de kruiden niet ten goede, ook al oogt het mooier!



Taal

Ons eten is niet alleen door de import van specerijen en kruiden veranderd, ook ons taalgebruik is 'smaakvoller' geworden door de specerijen denk maar eens aan het bekende spreekwoord: Het is peperduur. Wat sloeg op de absurd hoge prijs van het geïmporteerde peper in de 17 de eeuw. Ook de medicinale werking van veel kruiden komt in onze taal tot uitdrukking. Een voorbeeld daarvan is het bekende spreekwoord: daar is geen kruid tegen gewassen.

Hefboomkruiden

Kruiden vinden tegenwoordig vooral hun toepassing in de keuken (echter ook de fytotherapie wordt nog volop in de praktijk gebracht). De kok deelt de kruiden grofweg in twee groepen in: de hefboomkruiden en de afmaakkruiden. De families waarbinnen zich de pikante kruiden bevinden, worden 'hefboomkruiden' genoemd. Enkele voorbeelden van hefboomkruiden zijn knoflook, gember en dragon. Ze bepalen grotendeels de smaak van het eten. Deze hefboomkruiden worden om drie redenen gebruikt. Ten eerste verhogen ze de werking van sommige klieren bijvoorbeeld de speekselklieren, zodat er een betere spijsvertering ontstaat. Bij andere hefboomkruiden schieten ons de tranen in de ogen of begint er vocht uit onze neus te lopen. Ten tweede bevorderen ze de productie van opiaten in onze hersenen. Opiaten zijn stofjes die ervoor zorgen dat onze eetlust toeneemt. Als de eetlust is toegenomen zorgen de opiaten er weer voor dat het verzadigingsgevoel optreedt. Met als gevolg dat we sneller een voldaan gevoel krijgen na het eten. Als derde reden kunnen we aanvoeren dat veranderde smaak door bijvoorbeeld langdurige opslag verbloemd wordt door het gebruik van hefboomkruiden.

Afmaakkruiden

Afmaakkruiden worden gebruikt om de smaak van de hefboom kruiden aan te vullen. De kok zegt: we maken het gerecht af. In het algemeen zijn het planten uit de familie van de schermbloemige (bijv. dille, venkel) of lipbloemigen (bijv. oregano, munt). Schermbloemige hebben meestal een zoete smaak. Lipbloemigen smaken over het algemeen helemaal niet zoet, maar neigen meer naar een zure smaak. Scheikundigen hebben aangetoond dat de zoete schermbloemige veel suikers bevatten. De zure lipbloemigen bevatten in plaats van de suikers veel meer vetachtige stoffen.

Smaakeffecten

De belangrijkste reden waarom we kruiden in ons eten gebruiken is het feit dat ze een smaakeffect teweegbrengen. We hopen dat ons eten er smaakvoller van wordt. Er worden vier hoofdeffecten in de keuken onderscheiden te weten assaisonneren, garneren, het tegengaan van tegen-eten en mengonderdrukking. Assaisonneren is het stimuleren van de speekselklieren door middel van kruiden. Een voorbeeld is het voor ons lichaam moeilijk verteerbare vlees. Door het gebruik van de juiste kruiden en specerijen worden speekselklieren geprikkeld en komt er meer speeksel vrij in de mond waardoor de voorvertering beter verloopt. Garneren is het toevoegen van een kruidenmengsel teneinde een vluchtig bouquet aan het maal toe te voegen. Het mag dus geen overheersende smaak aan het eten geven. Het inleggen van kool in een mengsel van azijn en suiker heet mengonderdrukking. Het smaakt niet zoet maar ook niet zuur. Zoals de term tegen-eten al zegt moet dit voorkomen dat we 'smaakmoe' worden. De kruiden moeten een contrast in smaak op roepen. Een bekend voorbeeld is het toevoegen van een scheutje bier aan een restje soep.

De Korenbloem. *Aftreksel van blad en bloem werkt licht antibiotisch en stimulerend. Ook als tonicum voor haar en huid, voor vermoeide ogen en bindvliesontsteking. Blauwe pigment geeft kleur aan inkt, verf en cosmetica.*



Antigif

Een andere reden voor het gebruik van kruiden in vroegere tijden was dat het kruid moest dienen als antigif tegen aanslagen op invloedrijke en belangrijke personen. De leiders uit vroegere tijden werden constant bedreigd daarom hadden ze ook veel zogenaamde ' voorproevers' in dienst. In 80 voor Christus vond het volgende voorval plaats. Crateueas, een dokter in dienst van Mithridates de Grote, koning van Pontus, ontwikkelde met behulp van specerijen een tegengif. Hij gebruikte 36 verschillende kruiden gemengd in honing en wijn. Toen Mithridates belaagd werd door de Romeinse keizer Pompey, probeerde hij zichzelf te vergiftigen. Echter het tegengif van Crateueas werkte zo goed dat het gif zijn dodelijk uitwerking miste en Mithridates gevangen werd genomen.

Kruidenindustrie

De meeste kruiden (zoals dille, bieslook en peterselie) die kant en klaar te koop zijn in de winkel zijn gevriesdroogde kruiden. Vriesdrogen is een proces waarbij water zeer snel verdampt wordt bij heel lage temperatuur (-40°C) onder vacuüm. Het voordeel van dit proces is dat de specifieke kruidenaroma's vrijwel niet verloren gaan. Wanneer de gevriesdroogde kruiden weer gebruikt worden tijdens het koken nemen ze meteen het vocht uit het eten op en staan ze hun aroma's af aan het eten. Vaak verkleuren de kruiden als ze weer vocht opnemen en krijgen ze de oorspronkelijke kleur weer terug.

Empirisch

Alle verzamelde informatie door de eeuwen heen is proefondervindelijk vastgesteld. Door proberen of toeval ontdekte de mensen vroeger een heilzaam effect van een plant of de bijzondere smaak van de delen van een plant. Waarom een kruid een heilzaam effect sorteerde of waarom het kruid zo smaakte was niet bekend. De vooruitgang in de chemie zorgde ervoor dat zo'n tweehonderd jaar geleden de kruiden door de wetenschappelijke wereld met andere ogen bekeken werden. Door de toegenomen kennis over chemische verbindingen kon men een begin maken met het classificeren van een aantal stoffen. In feite werd toen de fytochemie geboren. Eén van de eerste resultaten die de fytochemici boekten, was de isolatie van morfine uit opium dat weer uit de Slaapbolplant geïsoleerd was.

Kruidenchemie

Of kruiden gebruikt worden om ons eten op te fleuren of om onze ongemakken te verlichten, feit is en blijft dat deze effecten veroorzaakt worden door de stoffen die de plant produceert. Met andere woorden de werking is gelegen in de chemie van de plant. Een plant produceert tal van verschillende stoffen. De suikers, vetten en eiwitten zijn essentieel voor de plant. Suikers dienen als brandstofbron voor de plant. Bovendien worden uit de suikers allerlei andere stoffen geproduceerd die soms van levensbelang zijn voor de plant. Eiwitten zijn belangrijk omdat hier onder andere enzymen uit gemaakt worden. Enzymen zorgen ervoor dat een bepaalde stof sneller gemaakt wordt. Bijvoorbeeld de omzetting van suikers naar glucosiden wordt verricht door een enzym. Vetten dienen onder andere als reservebron van energie. Suikers, vetten en eiwitten worden de primaire stoffen genoemd. De andere stoffen worden de secundaire stoffen genoemd en zijn vaak bijproducten die ontstaan tijdens de productie van de vetten, suikers of eiwitten.

Komkommerkruid. *Het blad bevat kalium, calcium en minerale zouten. Het werkt verkoelend, brengt zoutloze diëten op smaak. Aftreksel van blad en bloem werkt opwekkend na stress, depressies of behandeling met artisonen en steroïden. Vemindering van droge hoest, droge huiduitslag en koorts. De bladeren met mate te consumeren. Uit de zaden perst men olie voor menstruatie- en ingewandstoornissen.*



Secundaire stoffen

Stoffen die tot de secundaire stoffen worden gerekend zoals de glucosiden, oliën en alkaloïden. Een bekend voorbeeld van een alkaloïde is nicotine. Ook morfine en kinine zijn alkaloïden. Alkaloïden zijn dus afvalproducten welke ontstaan tijdens de productie van eiwit, vet of suiker. Glucosiden zijn suikers met een extra stofje er aan geplakt. Een voorbeeld van een glucoside is digitoxigenine. Dit stofje komt voor in vingerhoedskruid. Het heeft een stimulerend effect op het hartritme. Teveel van deze stof kan zelfs tot een hartstilstand leiden! De kenmerkende geur van een plant wordt veroorzaakt door een mengeling van verschillende vluchtige oliën. Deze vluchtige oliën worden ook wel aromatische oliën of etherische oliën genoemd. De kok maakt gebruikt van de vluchtige oliën om het voedsel een karakteristieke smaak te geven.

Combinaties

De vraag: welk stofje veroorzaakt welk effect, mag zich de laatste jaren in een aanzienlijk wetenschappelijke interesse verheugen. Het grote probleem is dat een smaakeffect of een geneeskrachtig effect bijna nooit veroorzaakt wordt door één enkel stofje maar door een combinatie van tientallen verschillende stoffen. Het aantal verschillende mogelijkheden dat dan ontstaat is bijna oneindig. Dit bemoeilijkt het onderzoek. Grote toepassingen binnen de fytotherapie of in de keuken hoeven we van de chemici voorlopig dan ook niet te verwachten. Voorlopig zullen we het nog moeten doen met de fijne neus van de chef-kok! ❑

Het licht en onze gezondheid

Wetenschappelijk onderzoek heeft in de laatste jaren de kennis op het gebied van licht in relatie tot gezondheid enorm vergroot. Licht via het oog speelt – naast het zien – een belangrijke rol bij het sturen van de biologische klok, die de bioritmen regelt van diverse lichaamsprocessen.
Onder voorzitterschap van prof.dr.ir.S.H.A.Begemann, voorzitter van de Stichting Onderzoek Licht en Gezondheid, wordt de huidige stand van de (medische) kennis gepresenteerd op een symposium dat op 16 november in de RAI Amsterdam wordt gehouden.

Licht en onze stemming

De Stichting wil voorlichting geven en informatie verstrekken over kennis op het gebied van de werking van zichtbaar licht (via het oog) op de gezondheid en op diverse lichaamsprocessen. De resultaten van de genezende werking van licht(therapie) op fysieke en psychische klachten zijn de aanzet tot onderzoeken naar de preventieve werking en invloed van licht op gezonde mensen.
Velen van ons kennen het fenomeen ochtendhumeur, meestal beter bekend van anderen dan van onszelf. Er zijn indicaties dat het simuleren van de zonsopgang met kunstlicht, zelfs vóór het echte wakker worden, leidt tot een betere start van de dag en een beter humeur. Ook de korte dagen met lage lichtintensiteit gedurende de winter hebben vaak een negatieve invloed op onze stemming en prestatie. Soms neemt dit zulke extreme vormen aan dat dit leidt tot ernstige depressiviteit, tegenwoordig spreken we dan van SAD (Seasonal Affective Disorder). Een lichtere vorm van SAD staat bekend als winterblues (sub SAD). Onderzoek heeft uitgewezen dat beide zeer goed behandeld kunnen worden met licht. Er zijn aanwijzingen dat soortgelijke lichttherapie ook mogelijkheden biedt voor de behandeling van andere ziektebeelden.

Biologische klok en -ritmes

Veel lichaamsprocessen zoals de slaap/waakcyclus, eetgedrag en lichaamstemperatuur vertonen een vast patroon. Deze zogenaamde circadiane ritmes worden gestuurd door de biologische klok in de SCN (Supra Chiasmatische Nuclei) in de hersenen. Licht via het oog is de belangrijkste grootheid die deze interne lichaamsprocessen met de dagelijke 24-uurs dag- en nachtritme synchroniseert. Een groot aantal lichaamsprocessen heeft een circadiaan (dagelijks) ritme, bijvoorbeeld de lichaamstemperatuur, de slaap/waakcyclus, de hormoonspiegels van melatonine en cortisol, maar ook bijvoorbeeld alertheid en prestatievermogen. Dat licht stimulerend werkt merken we het beste in het voorjaar. Het langer worden van de dagen en het prille zonnetje nodigen uit tot activiteiten variërend van het onderhanden nemen van de tuin tot het maken van vakantieplannen. Uit onderzoek is onder andere gebleken dat er een verschil is in hersenactiviteit en cognitieve performance bij lichtniveau's van 500 en 2500 lux.'
Onderzoek naar kantoorverlichting, waarbij de deelnemers de gelegenheid kregen om zelf hun verlichtingsniveau in te stellen, geeft een voorkeur aan voor hogere verlichtingsniveau's aan het begin en aan het einde van de dag. Dit zou kunnen wijzen op het feit dat licht het opstarten van de dagelijkse activiteit bevordert, maar ook zou de onderdrukking van het slaaphormoon melatonine (met name in de ochtenduren) hierbij een rol kunnen spelen. Later op de dag, als de vermoeidheid toeneemt en de alertheid afneemt, verhoogt licht de activiteit dan weer. In de avonduren zou licht, mits op de juiste wijze gedoseerd, kunnen leiden tot een betere slaapkwaliteit.
Ook bij Alzheimer patiënten zijn indicaties gevonden dat vooral de nachtelijke onrust, kenmerkend voor veel Alzheimer patiënten, bij een juiste lichtdosering positief beïnvloed kan worden.

Informatie

In het komend oktobernummer van 'Mens & Wetenschap' zal een uitgebreider artikel over de invloed van het licht op onze gezondheid worden opgenomen.
Het adres van de Stg.Onderzoek Licht en Gezondheid is:
TU-Eindhoven. Faculteit Bouwk., FAGO; postbus 513, 5600 MB, Eindhoven.

❑



Robot vervangt chirurg

Acrobot heet hij, de robot die geheel zelfstandig een knieoperatie uitvoert terwijl een chirurg van vlees en bloed toekijkt. De robot kan in een precies gedefinieerd gebied de huid openen, het zieke deel van de knie (de meniscus) opzoeken en daar weefsel verwijderen. Om zijn taak goed uit te voeren moet de robot eerst weten waar hij moet snijden. Met behulp van röntgenfoto's en scans van de knie programmeert de uitvinder, de Engelsman Roger Hibberd, de precieze route die de robot moet volgen. De machine is zo ontworpen dat hij niet van die route kan afwijken zodat gezond weefsel niet beschadigt. (P.M.)

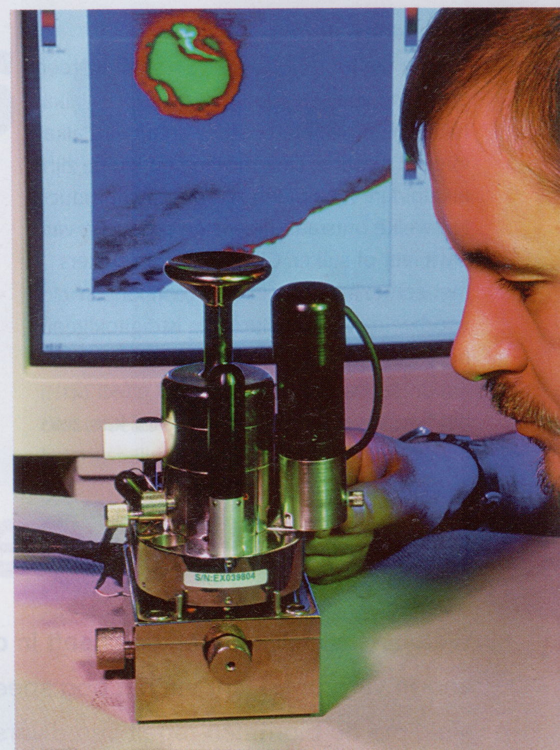
Microscoop meet temperatuur

Onderzoekers hebben een microscoop ontwikkeld waarmee ze de temperatuur van een zeer klein object kunnen meten.

De Engelse microscoop werkt als een scanning tunnelsmicroscoop. Dit instrument scant met een naald het oppervlak van een object af. Doordat de naald een zeer fijne punt heeft, slechts een paar atomen dik, kan ze hele kleine details in beeld brengen. Zelfs atomen zijn te zien. De onderzoekers hebben de naald vervangen door een miniatuur thermometer die tegelijkertijd een verwarmingselement is.

Met de microscoop kunnen de wetenschappers allerlei eigenschappen van het onderzochte materiaal achterhalen. Door bijvoorbeeld een object eerst te verwarmen en vervolgens te meten hoe de warmte zich door de stof verdeelt leren ze iets over de warmtegeleiding van die stof. Dit is bijvoorbeeld belangrijk bij de kwaliteitscontrole van kunststoffen die aan strenge eisen moeten voldoen. Denk maar aan kunststof hartkleppen.

Daarnaast kan de microscoop de chemische samenstelling van kleine onderdelen van het object in kaart brengen. Daarvoor branden de onderzoekers een klein gaatje in een object en analyseren vervolgens de minuscule hoeveelheden gas die daar bij vrijkomen.



De microscoop heeft in enkele landen veel opzien gebaard. Hij is inmiddels met drie internationale prijzen bekroond. (P.M.)



In de knie zoekt de robot met ultrageluid (geluid van een onhoorbaar hoge frequentie) zijn weg. Bij de meniscus aangekomen verdampt hij met een hitte-element de beschadigde delen. De hele ingreep duurt hoogstens vijftien minuten en gaat met veel minder bloedverlies gepaard dan een conventionele operatie. De robot is ook geschikt voor het uitvoeren van andere operaties in kleine, moeilijk toegankelijke ruimtes. Zo is er een versie die zelfstandig prostaatoperaties verricht.

Robots hebben hiermee nu ook hun intrede gedaan in de genees≠kunde. Gelukkig slapen de patiënten van de blikken chirurg. Je moet er toch niet aan denken dat een computerstem aan je vraagt hoe het met je gaat. (P.M.)

Polshorloge met videocamera

Kleiner en beter, met die gedachte hebben Britse onderzoekers van Hewlett Packard een complete videocamera in een chip verwerkt. De camera kan kleurenopnames van 640 bij 480 beeldpunten maken. Alhoewel de camera op een gewone TV zijn beelden kan vertonen heeft hij ook een geheugen voor maximaal 20 beelden.

De nieuwe camera werkt via een CMOS chip waarbij alle functies van de camera op één chip geïntegreerd zijn. CMOS staat voor complementaire metaal¨oxide halfgeleider. Deze chips worden bijvoorbeeld als computergeheugen gebruikt. Handige hobbyisten weten al dat je een opengezaagde geheugenchip als camera kunt gebruiken maar de beeldkwaliteit is zeer slecht. Hewlett Packard slaagde erin de kwaliteit zodanig op te krikken dat ze beter is dan die van gangbare digitale camera's met een CCD™ chip.

Hewlett Packard demonstreerde zijn nieuwe vinding door hem in een polshorloge in te bouwen. Er zijn ook andere toepassingen te bedenken. In een baby-videofoon of in een mobiele telefoon zodat de sprekers elkaar ook kunnen zien. De kleine afmetingen van de camera maken ook minder plezierige applicaties mogelijk zoals spionagecamera's of camera's in de klas zodat ouders thuis via internet kunnen zien of hun kroost wel goed oplet. (P.M.)





Voedselallergiën op het spoor

Regelmatig gebeurt het dat een voedingsmiddel een allergische reactie veroorzaakt. U heeft beslist wel eens jeukende rode bulten op uw huid gehad kort nadat u iets gegeten heeft.
Engelse onderzoekers proberen de stoffen die deze reactie veroorzaken op te sporen.

Een allergische reactie verloopt niet altijd mild met alleen jeuk en rode vlekken, bij sommigen kan deze levensbedreigende vormen aannemen. Een methode om vooraf te achterhalen of een stof een allergie kan veroorzaken is dus géén overbodige luxe.

Allergieën zijn uit de hand gelopen afweerreacties tegen een lichaamsvreemde stof. Zodra de stof met bepaalde cellen in contact komt, produceren deze ontstekingsfactoren. De factoren op hun beurt activeren cellen van het afweersysteem die vervolgens histamine produceren. Dit laatste stofje veroorzaakt de jeuk en rode vlekken op de huid maar ook de ernstigere complicaties.

In hun laboratorium bootsen de onderzoekers deze afweerreactie na door een zuivere stof aan gekweekte cellen toe te voegen. Maken de cellen ontstekingsfactoren dan kan de stof een allergische reactie veroorzaken. Laten de cellen zich niet beïnvloeden dan is de stof veilig. (P.M.)

Hersenvliesontsteking snel op het spoor.

Onderzoekers van de Universiteit van Cardiff in Wales gebruiken latex en ultrageluid om hersenvliesontsteking te diagnosticeren.

Hersenvliesontsteking is een ziekte die onder andere door de meningococcen bacteriën veroorzaakt wordt. Juist deze vorm van de ziekte is gevaarlijk omdat de ziekteverwekkers een levensbedreigende bloedvergiftiging kunnen veroorzaken.
Momenteel duurt het stellen van de diagnose nog 24 uur terwijl je er, zonder behandeling, binnen 72 uur aan dood kunt gaan. Met de diagnose gaat dus kostbare tijd verloren.

De onderzoekers uit Cardiff bedachten een methode waarmee de diagnose binnen een half uur gesteld kan worden: Als eerste hebben ze Latex bolletjes voorzien van antilichamen die tegen de meningococcen gericht zijn. Door een bloedmonster van de patiënt met bolletjes te mengen zullen deze via de antilichamen aan gezochte bacteriën hechten. Vervolgens stellen ze het mengsel bloot aan ultrasoon geluid (geluid met een heel hoge, onhoorbare, frequentie). Hierdoor gaan de laötexbacterie bolletjes samenklonteren. Een blik door de microscoop laat zien of er klonten zijn ontstaan en dus of de patiënt hesen-vliesontsteking heeft.

De test is ook geschikt voor vele andere bacteriën en zelfs virussen. Bovendien is ze erg goedkoop. De benodigde apparatuur kost nog geen vierduizend gulden. (P.M.)

Stille uilen geven vliegles.



De Amerikaanse lucht- en ruimtevaartorganisatie NASA krijgt vliegles van uilen. Moeilijk voor te stellen, de NASA kan immers satellieten met donderend geraas de ruimte insturen, iets dat een uil ze niet nadoet. Toch bestuderen wetenschappers van NASA en de universiteit van het Engelse Southampton de vogel in de hoop één van zijn geheimen te ontrafelen namelijk geruisloos vliegen en jagen.

Met onderzoek naar uilen en met computersimulaties hebben de onderzoekers aangetoond dat de vorm en bouw van de vleugels verantwoordelijk zijn voor de stille vliegstijl van de uil. Een extra laag dons op de vleugels functioneert als geluidsdemper. Daarnaast verminderen de zaagtandvormige randen van de veren en het uiteinde van de vleugel de lawaaierige turbulentie boven die vleugel. Overigens blijken uilen wel geluid te produceren maar de frequentie daarvan is zo laag dat het voor mens en prooi onhoorbaar is.

Of de resultaten van het onderzoek ervoor zorgen dat vliegtuigen daadwerkelijk stiller worden moet nog blijken.
Één ding is zeker: vliegtuigen met dons op de vleugels zitten er voorlopig niet in.
(P.M.)

Weg met het kunstgebit

Stel je voor, je gaat naar de tandarts omdat je kiespijn hebt. De tandarts vindt een gaatje en trekt zonder meer de kies. Nog even een spuitje op de plek waar de kies stond en je kunt naar huis. Een paar weken later prijkt er een prachtige nieuw kies op de eerst lege plaats. Volgens professor Paul Sharpe van het Engelse Guy's ziekenhuis in Londen is dit over twintig jaar de normaalste zaak van de wereld. In zijn laboratorium laat hij al tanden groeien bij muizen.
Sharpe ontdekte een gen dat bij de muizen verantwoordelijk is voor de groei van tanden en kiezen. Momenteel laat hij de tanden in de nieren van de dieren groeien omdat daar een optimale bloedvoorziening is. Volgens Sharpe zal dat nog wel even duren voordat mensen nieuwe tanden kunnen krijgen. Eerst moet hij nog uitvinden hoe de tanden in de kaak kunnen groeien en hoe de tand met een zenuw verbonden kan worden. Daarnaast spelen honderden andere genen een, veelal nog onbekende, rol bij de groei van het gebit. Dus nog even zuinig zijn op je tanden en kiezen. Ze moeten nog zeker twee decennia mee. (P.M.)

Fruitvliegjes sporen naar rotte tomaten.

Iedere zomer weer bevolken ze massaal de GFT- en de prullenbak, aangetrokken door de geur van rottend voedsel. Onderzoekers van het Engelse instituut voor akkerplanten benutten deze vervelende eigenschap van de fruitvliegjes juist om rotte eetwaar op te sporen.

De vliegjes zoeken hun voedsel met geurreceptoren in hun antennes. Met die receptor kunnen ze slechts één picogram één duizend miljardste gram) van een geurstof herkennen. Zodra de receptor iets 'ruikt' geeft deze een signaal, via een zenuw, door aan de hersenen. Door dit signaal te meten kunnen de onderzoekers precies zien of het vliegje een rotte tomaat geroken heeft. Op deze manier proberen ze de receptoren op de antenne te identificeren om hiermee in de toekomst kunstmatige biosensoren te maken. De wetenschappers zullen na de fruitvliegjes ook andere insecten met hun computers verbinden om zo bijvoorbeeld rotte vis op te sporen.

Het onderzoek is vooral belangrijk voor de landbouw en de voedingsmiddelenindustrie die hiermee beter kan ontdekken of hun producten nog goed zijn. Ze zullen echter nog tien jaar moeten wachten voordat de eerste commerciële op insecten gebaseerde biosensoren op de markt zijn.
(P.M.)



Airbus nummer 2001:

Europees succesnummer.

Een lachende baby– buitengewoon veel groter dan levensecht– prijkte onlangs op de romp van airbus A 340-300 nummer 2001. Een jubileum exemplaar dus. Nummer 2000 was juist tevoren in Toulouse overgedragen aan Lufthansa en 2001 zette een nieuwe reeks in. Het jubileum werd een feestelijk agendapunt op de 73ste geregelde politieke vergadering van de regeringsleiders van Frankrijk en Duitsland.

Maar waarom een lachende baby? Omdat men ermee wilde bekendmaken dat er een nieuwe maatschappij was gesticht: Aerospatiale Matra. Een industriële boreling dus, maar wel tegelijk nummer vijf op de wereldranglijst van vliegtuigbouwers. Zou dat dan iets te maken kunnen hebben met Airbus vliegtuigen?

Airbus industries bestaat 30 jaar en in die tijd werden dus 2000 vliegtuigen gebouwd. Het begon in juli 1967 met een overeenkomst tussen Frankrijk en Engeland om samen een vliegtuigindustrie op te zetten en dat leidde in mei 1969 tot de start van het Airbus 300 programma.
In de daarop volgende 30 jaren groeide de maatschappij alsmaar verder uit. De Duitsers gingen meedoen, de Spanjaarden, de Nederlanders (Fokker), de Italianen. Er ontstond een Europees industrieel en commercieel samenwerkingsverband waar politici hun vingers bij stonden af te likken, want de politieke samenwerking vlotte niet erg. Twee jaar geleden werd zelfs een nieuwe tak tot ontwikkeling gebracht: een samenwerking met China (Aviation Industries of China), Singapore (Singapore Technologies ltd), Finmeccanica S.p.A) en Alenia Aerospazio. Dat werd Airbus Industrie Asia. voor de bouw van een Europees/Aziatiasche 100-zitter.
Het grootste glorie moment voor Airbus kwam in Oktober 1998. Toen bleken er 1831 vliegtuigen van het type A320 te zijn verkocht. De grote concurrent Boeing die met de 727 in hetzelfde marktgebied werkt had daar ook wel zoveel van verkocht, maar Boeing had daar 21 jaar over gedaan en Airbus 14 jaar.

Maar wat is nu precies zo bijzonder aan dit jubileum?



Ten eerste dat de jongste van 's werelds vliegtuigindustrieën zo'n snelle groei heeft doorgemaakt. Ten tweede dat Europese samenwerking toch heel goed mogelijk blijkt. Airbus vliegtuigen worden in Europa gebouwd door Europese industrieën. Boeing, bijvoorbeeld krijgt complete modules voor zijn vliegtuigen aangeleverd uit industrieën in andere landen, waaronder ook Mitsubishi in Japan .
Maar Airbus heeft ook wel een symboolfunctie en de Duitse en Franse regeringsleiders maakten tijdens hun 73ste politieke vergadering graag gewag van het feit dat Europa ook heel goed scoort met de Arianeraket; een samenwerking tussen (op zijn minst) elf Europese landen.
En Europa scoort ook goed met zijn snelle treinen, de franse TGV, de Duitse ICE, de Italiaanse Pendolino (met de Spaanse afleiding Basculante). Al deze treinen hebben al uitvoerige testritten gemaakt op de Amerikaanse rails, van New York tot Portland, Oregon. Dat was niet alleen omdat ze zo snel zijn, maar omdat de Europeanen er in slaagden (net als bij de raket en de vliegtuigen) technische hoogstandjes te laten zien die ook nog betaalbaar bleven. Dat is niet alleen voor politici leuk om mee te scoren. (GJ.v.L)

Rio La Venta Canyon

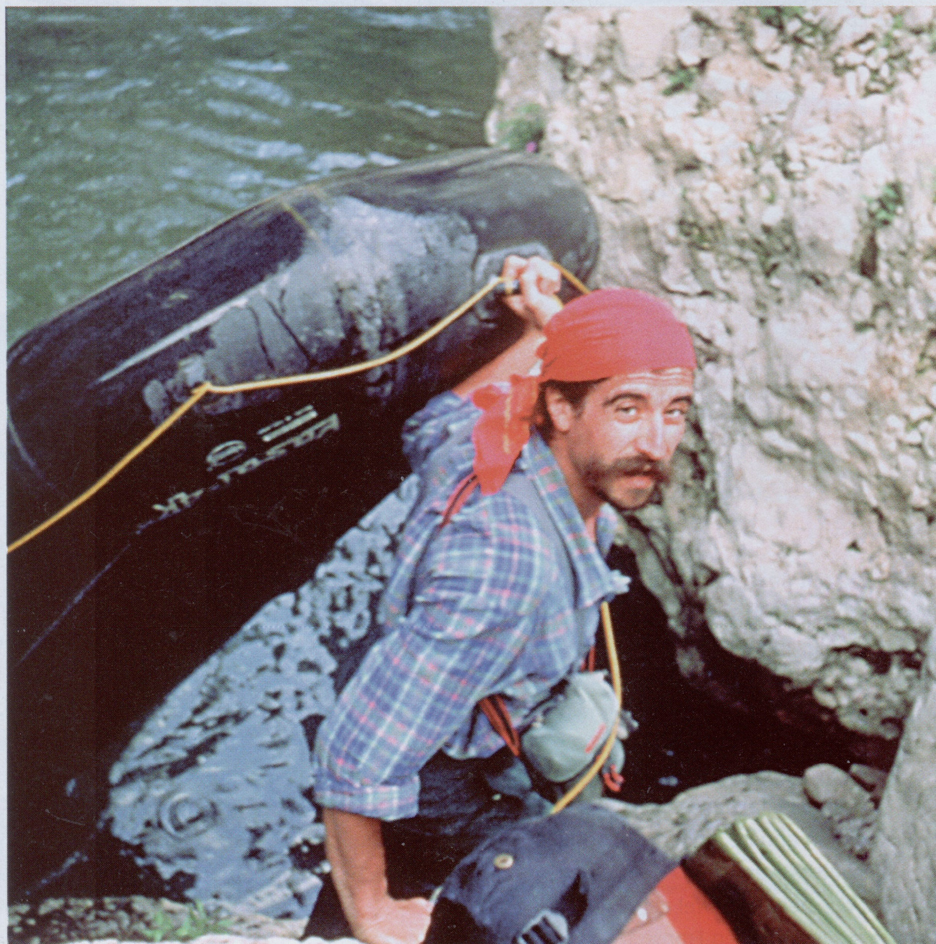
Kim Munniksma
Foto's: J.W.Tompson/Rolex

Chiapas, Zuid-Mexico, een smalle landengte die de Atlantische Oceaan van de Grote Oceaan scheidt en rijk is aan buitengewone natuurwonderen. Eeuwenlang werden ontdekkingsreizigers en avonturiers naar deze geïsoleerde streek als door een magneet aangetrokken door haar strategische ligging en zuivere schoonheid.

Hier bevindt zich het Selva el Ocote, een van de laatste stukken regenwoud die Centraal-Amerika bezit en het Río la Venta Canyon, een mozaïek van ondergrondse rivieren en grotten. Het waren de geheimen en de schoonheid van dit gebied die de aandacht trokken van Rolex Award winnaar Antonio de Vivo.



Río La Venta Canyon, een Pre-Colombiaanse handelsroute.



Antonio De Vivo



EEN PARADIJS OP AARDE

In 1989 werd een team samengesteld om wereldwijd onderzoek te doen naar grotten en andere ondergrondse fenomenen. Het zeven personen tellende La Venta-team werd gevormd door speleologen en onderzoekers van verschillende wetenschappelijke disciplines. "Wij interpreteren het begrip 'ontdekken' heel simpel," zegt De Vivo. "Op de vooravond van het derde millenium kunnen we niet verwachten dat er nog nieuwe landen ontdekt worden. We moeten ons dus richten op diepte-studies die de kleinste, doch reeds bekende, delen van de wereld betreffen. Gebieden zo afgelegen, dat ze voor het laatst doorkruist zijn door onze voorvaderen."

In 1990 vertrok het La Venta-team naar Chiapas om het gebied te verkennen. Toen ze hierna terugkeerden besloten ze een aantal expedities te ondernemen, met de intentie enkele van de lang begraven mysteries te ontrafelen die het geïsoleerde Canyon en haar omliggende bossen herbergen. Ze begrepen dat door de veelzijdigheid van hun onderzoek er meerdere bezoeken nodig zouden zijn, wilden ze dit onbekende gebied grondig onderzoeken.

Prijzengeld van de Rolex Award 1993 maakte het voor De Vivo en zijn team mogelijk om een driejarig multi-disciplinair project-

schema op te zetten en dat uit te voeren. Gedurende deze periode moesten zowel de grottenkundige, hydrologische en archeologische, als zoölogische en botanische aspecten van het gebied onderzocht worden. Zo zou onder andere de medische toepasbaarheid van planten uit dit gebied onderzocht worden.

Documentaire

De Vivo, een man voor wie avontuur en ontdekking z'n lust en z'n leven zijn, is bijzonder goed uitgerust om deze uitdagende onderneming te kunnen uitvoeren. Hij is speleoloog sinds 1974 en heeft opmerkelijke expedities uitgevoerd in zijn vaderland Italië en in het buitenland. Wanneer hij zich niet in een exotisch oord bevindt of werkt voor de Italian Mountain Rescue Service, kan hij gevonden worden in Padua, waar hij les geeft in free climbing en andere buitensporten en activiteiten. De Vivo's speleologische achtergrond werd aangevuld met de deskundigheid in speleologie van zijn teamgenoten, met hun kennis van andere disciplines én met cinematografie. Toen ze verschillende studies afgerond hadden, maakte het La Venta-team, gesteund door het Rolex Award Fonds, een twee uur durende documentaire, waarin ze de schoonheid van het Río la Venta Canyon vangen en hun onderzoek beschrijven. De film werd geregisseerd door Tullio Bernabei, een vriend van De Vivo, hij vatte de verschillende expedities samen tot één verhaal dat het teams' odyssee door dit in veel opzichten spectaculaire land illustreert.

De documentaire opent met beelden van het La Venta-team zelf, Te zien is hoe ze in het basiskamp hun technische uitrusting op orde brengen en dat ze zich in twee groepen verdelen. Eén groep begaf zich op weg om de 'black holes' te onderzoeken, die op luchtfoto's waren aangetroffen. De andere



Het Canyon kan alleen onderzocht worden gedurende bepaalde tijden van het jaar, wanneer de gevaren van verraderlijke stroomversnellingen minimaal zijn.



De El Chorro watervallen.

ROLEX AWARD FOR ENTERPRISE

De Rolex Award bezorgde De Vivo de wereldwijde erkenning en geloofwaardigheid, die hij nodig had om steun te krijgen van prestigieuze instellingen als de INAH, de Universidad Autonoma de Chiapas in Mexico en in Italië van de Ente Nazionale Energie Alternative (ENEA) en het Ministerio per L'Università e la Ricerca Scientifica. Met hulp van deze organisaties, is hij van plan om het documenteren van de rol, die het Río la Venta Canyon van de oude tijden tot de Middeleeuwen speelde, voort te zetten. Ook wil hij bewijzen dat zijn ontdekkingen van internationale betekenis zijn.



Een van de merkwaardigste grotten is de Cueva de la Lucha (Grot van de Worsteling).



groep probeerde de geheimen van het Canyon aan het licht te brengen. Het onderzoeken van de grotten, de hoofdactiviteit, werd bijzonder verraderlijk gemaakt door de ruwe oppervlakten van de kalkstenen uitsteeksels en de omliggende rotsranden, bergtoppen en gletsjerspleten.

Moeizaam door het woud

"Het bleek veel moeilijker om onze weg door het woud te vinden, dan we gedacht hadden," geeft de Rolex Award winnaar toe. "We waren niet in staat meer dan 500 meter per dag te reizen en dat terwijl we nog een behoorlijk aantal kilometers moesten afleggen om de diepe afgronden, sotanos genaamd, te bereiken.
De twee teams werkten in het Río la Venta Canyon en deden een indrukwekkende speleologische ontdekking: de Cueva de la Venta, een tien kilometer grote grot met een diepte van 400 meter met reusachtige galerijen en hallen. Volgens De Vivo was de aanblik van deze ontdekking zo overweldigend, dat foto's het absoluut niet tot zijn recht zouden kunnen laten komen. Hij onthulde dat ze er twintig uur over hadden gedaan om de grot door te komen.
De Cueva de la Venta was maar één van de meer dan twintig onderzochte grotten. Eerdere onderzoeken door ontdekkingsreizigers in de tachtiger, begin negentiger jaren, wezen al op de aanwezigheid van ondergrondse rivierenstelsels, een potentiële bron van drinkwater voor de bevolking van Chiapas, die continu met watertekorten kampt.

Het werk van het La Venta-team leverde de lokale bevolking dus een enorme lange-termijn gift op. Aangezien er in de omgeving weinig bekend is over de ondergrondse waterstroom, zal het team deze zeer belangrijke drinkwaterbronnen nog verder onderzoeken. Ook moeten deze reservoirs natuurlijk beschermd worden tegen vervuiling.

Uitgerekte schedel

Toen de ontdekkingsreizigers hun reis door het ondergrondse netwerk van grotten onzeker vervolgden, zorgvuldig insecten, slangen en doorns van de cichon-palm ontwijkend, kreeg de camera opeens een grote bewaarplaats van oud aardewerk in beeld. Het team vond er potten, scherven en relikwieën in zo'n grote hoeveelheid, dat het niet mogelijk was de totale vondst mee te nemen, zonder dat zij zou beschadigen. Onverwacht ontdekte men nog menselijke resten en een grote Pre-Colombiaanse tempel. Onder de menselijke resten bevond zich ook een schedel met een lang voorhoofd, dat typerend is voor Maya's van hoge sociale stand, die rituelen ondergingen om de

De Cueva de la Vuelta.



schedel uit te rekken. De 50 meter lange en verschillende meters hoge tempel was een waar spektakel. Maar er stonden nog meer verrassingen te wachten: Eerst een gepleisterd en rood geverfd altaar. Het team vermoedde dat het tot een religieuze cultus behoorde, die vrijwel zeker een band had met de oude stadscentra die in de hooglanden boven de Canyon lagen.
Dieper in het gebergte verscheen als een illusie naar de onverschrokken avonturiers, een ander enorm bouwsel. Deze bijzondere archeologische vondst bestond uit verschillende series terrassen, platforms en trappen en werd El Castillo gedoopt. De Vivo verondersteld dat, gezien het overgebleven metselwerk, er ingewikkelde houten steigers gebouwd werden om de bergbewoners te helpen bij hun weg langs de platforms en randen. "In tegenstelling tot hun voorvaderen, die zonder twijfel uitstekende klimmers waren, moesten wij de Mexicaanse archeologen zo ongeveer de overhangende wand van het Canyon omhoog trekken naar El Castillo," lacht De Vivo, terugdenkend aan de amuserende beelden.
"Maar de hulp van deze experts is van onschatbare waarde geweest: we waarderen hun vertrouwen dat zij in ons en in ons project toonden. Dr Carlos Silva, directeur van het Instituto Nacional de Antropologia y Historia de México (INAH) of Chiapas, vergezelde ons en bevestigde dat het terrein waarschijnlijk een militaire voorpost en handelsbuitenpost is geweest, daterende van 800 tot 900 na Christus."

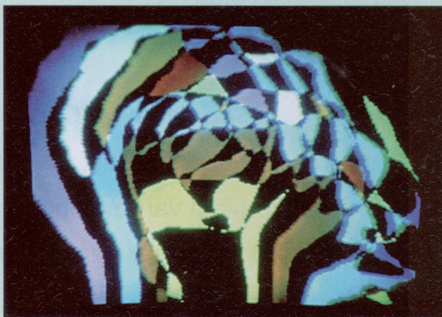
Volgens De Vivo bevestigen al hun ontdekkingen en vondsten, dat het Río la Venta Canyon een oude 'verkeersweg' is, een 'silk route' uit het Pre-Colombiaanse Midden-Amerika, die functioneerde als een belangrijke communicatie- en handelsroute tussen de Atlantische en Grote Oceaan. Twee vragen blijven echter onbeantwoord: Waarom verloor deze route haar functie en wanneer? Men zal de geschiedenis van de Mexicanen moeten herleven, tijdens toekomstige expedities, om op deze vragen antwoord te krijgen.

Ontmoeting in de Rio La Venta Canyon



De handige mens is intelligent

Velen van u zullen wel eens een IQ-test gemaakt hebben, vroeger op school of recenter tijdens een sollicitatieprocedure. De test geeft verschillen in intelligentie tussen individuen weer. Hoe hoger het IQ–getal hoe intelligenter u bent. Althans dat denkt u. Steeds meer psychologen denken er anders over. Volgens de Leidse psycholoog Fred Keijzer is intelligentie het vermogen om je aan te passen aan je omgeving. Niet alleen denken met je hersenen maar ook handelen en inspelen op die omgeving. Een voorbeeld. Als een robot een deur alleen kan sluiten door ertegen te duwen, zal het voor hem een onoverkomelijk probleem zijn om de deur te sluiten door er aan te trekken. Wij mensen doen dit zonder na te denken. Simpele handelingen dus die ons onderscheiden van een machine. Intelligentie is dus een samenspel van handelen en hersenen.



Deep Blue

Tot voor kort gingen onderzoekers ervan uit dat intelligentie alleen in iemands hoofd zit. Hoe logischer iemand kan redeneren, hoe intelligenter hij volgens een IQ-test is. Desondanks zegt dit niet alles over de intelligentie van de mens. Een computer kan ook logisch redeneren. Denk maar aan Deep Blue, de computer die schaakkampioen Kasparov versloeg.

Hierin onderscheidt de machine zich dus niet van de mens. Toch noemen we de machine niet intelligent. Dat mensen in staat zijn om hun dagelijkse vanzelfsprekende handelingen uit te voeren, maakt ze dus intelligent. Niet dat iedereen even slim is. De Keijzer zegt het zo: "Bovenop de basale intelligentie zijn er nog andere zaken die de mens nog intelligenter maken, maar deze zijn als het ware de slagroom op het ijs." Mensen met een hoog IQ hoeven dus niet te vrezen dat ze plotseling minder intelligent zijn. Ze kunnen immers net iets meer dan de dagelijkse handelingen uitvoeren. Ze zijn in staat om IQ-testen maken.
(P.M.)

Eiwitten met smaak.

Onderzoekers van de universiteit van Californië hebben twee eiwitten ontdekt die onze tong gebruikt om mee te proeven. Hiermee hebben ze een belangrijke bijdrage geleverd aan het onderzoek naar de werking van onze smaakzin.

Een tong kan een vijftal basissmaken onderkennen: zoet, bitter, zuur, zout en natriumglutamaat (de "smaakversterker" die vaak als ingrediënt op de verpakking van voedingsmiddelen vermeld staat). Met de ontdekte eiwitten, ook wel receptoren genaamd, kan de tong zure en zoete stoffen waarnemen. De onderzoekers Ryba en Charles Zuker waren al geruime tijd op jacht naar de smaakreceptoren. Ze zochten eiwitten die wel voorkomen in het weefsel van de smaakpapillen (delen van de tong die "proeven") maar niet in het weefsel erom heen. Uiteindelijk vonden ze twee receptoren in de tong van de rat en inmiddels ook in die van de mens.
De twee ontdekte receptoren herkennen



Foto Andries Sabelis

stoffen die zuur of bitter smaken. Zodra zo'n stof aan de receptor gaat zitten, zal er een signaal van de receptor via een zenuw naar de hersenen gaan. We proeven dan iets zuurs of bitters. De onderzoekers zijn inmiddels op jacht naar de receptoren voor de andere basissmaken.

De ontdekking biedt nieuwe mogelijkheden voor de voedingsmiddelenindustrie. Onderzoek naar smaakreceptoren kan veel duidelijk maken over de verschillen in smaakvoorkeuren van mensen. Daarnaast kan manipuleren van de werking van de receptoren de smaakzin beïnvloeden. Zo zal het door een geblokkeerde receptor voor zure stoffen veel makkelijker zijn om door een zure appel heen te bijten.
(P.M.)

Het Carpale tunnelsyndroom

Erik Hermkens

Tien procent van de Nederlandse volwassen vrouwen leiden aan het Carpale Tunnel Syndroom (CTS). CTS –patiënten hebben last van tintelende en/ of gevoelloze handen, waardoor ze in hun dagelijkse werkzaamheden worden belemmerd. Onder de artsen bestaat verschil van mening over hoe het syndroom behandelt moet worden. De Vrije Universiteit van Amsterdam heeft eind vorig jaar een onderzoek gestart naar de beste behandelmethode van het syndroom.

CTS

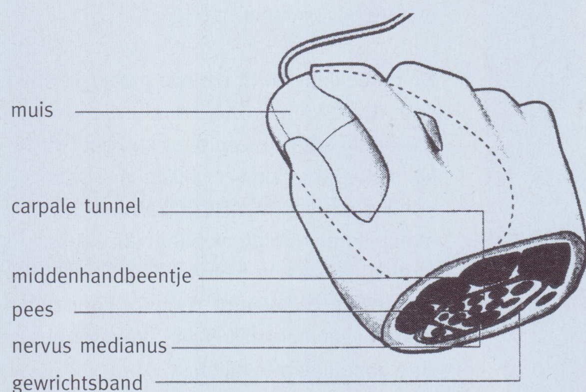
Het carpale tunnelsyndroom is een beklemming van de middelste zenuw (nervus medianus) van de hand. De nervus medianus loopt vanuit de onderarm naar de handpalm door een tunnel. De tunnel wordt gevormd door handwortelbeentjes en een stevig peesblad aan de handpalmzijde van de pols. Door die tunnel lopen ook de negen buigpezen van de vingers. De beknelling van de nervus medianus ontstaat door zwelling van het bindweefsel. De ruimte in de tunnel wordt te klein en de gezwollen pezen drukken op de zenuw. De zenuwbeklemming gaat niet onopgemerkt aan de patiënt voorbij: een tintelend gevoel in de handen of zelfs geheel gevoelloze handen zijn het gevolg.

Cijfers

Exacte cijfers over de economische gevolgen van het syndroom zijn niet bekend. In de Verenigde Staten wordt de jaarlijkse economische schade, veroorzaakt door CTS, geschat op twee miljard dollar. In de omgeving van Maastricht is een onderzoek gedaan naar het voorkomen van CTS in Nederland. Op basis van dit onderzoek heeft men schattingen gemaakt dat 10% van de volwassen Nederlandse vrouwen lijden aan het syndroom. Van de 10% is slechts 3% als zodanig herkend.
Onder mannen ligt het percentage aanzienlijk lager, namelijk ongeveer 1%. Met andere woorden het carpale tunnel syndroom komt veel vaker voor dan men denkt.

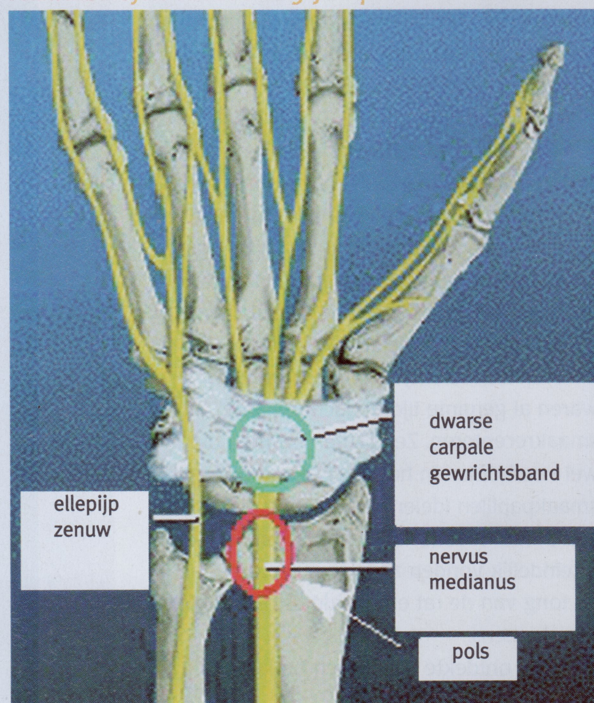
Wat is CTS?

In de pols bevindt zich een tunnel waar negen pezen en een belangrijke zenuw doorlopen. Als om de één of andere reden de pezen op de zenuw drukken, ontstaan klachten als een verdoofd gevoel, tintelingen of zelfs pijn in de hand.



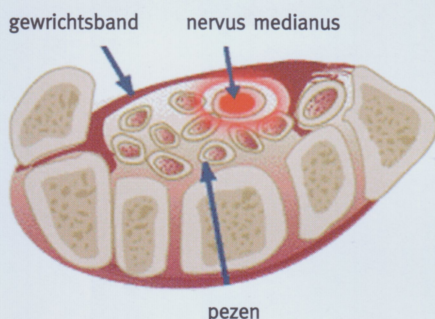
Een veel voorkomende oorzaak van het syndroom is veelvuldig (verkeerd) muisgebruik. De opgezette pezen drukken in de nauwe tunnel op de gevoelige middenzenuw met als gevolg een gevoelloze hand.

Anatomische foto van de belangrijkste pols –en handzenuwen.

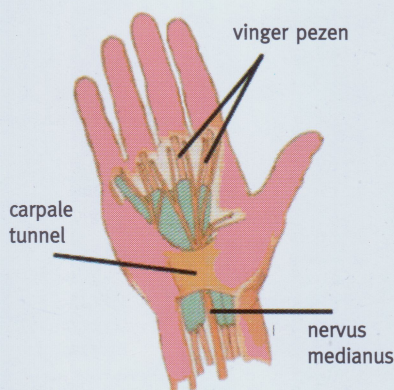


EMG

Elektro Myo Grafie is een onderzoek waarbij de werking van spieren en zenuwen gemeten wordt. Zenuwen worden getest door aan een arm kleine elektrische schokjes toe te dienen, waarbij de hand of voet gaat bewegen. De mate van beweging wordt gemeten. De spieren worden getest door heel fijne naalden in de spier te prikken. Als de patiënt de spieren aanspant kan de arts op een monitor het resultaat meten.



Dwarsdoorsnede van de pols. Duidelijk is de ligging van de middenzenuw tussen de verschillende vingerpezen. Chirurgisch kan de carpale tunnel vergroot worden door de gewrichtsband in te snijden.



Oorzaken

Er zijn verschillende oorzaken voor het ontstaan van CTS. Een al eerder genoemde oorzaak is de zwelling van de bekleding van de pezen. Op die manier drukken de pezen op de zenuw. De zwelling kan bijvoorbeeld optreden door langdurige, overmatige belasting van de hand. Voorbeelden zijn veel en langdurig gebruik van de computermuis, of het kneden van klei door kunstenaars, etc. In sommige gevallen is een botbreuk de reden dat de tunnel te nauw is geworden. Ook ziekten als reuma, suikerziekte of een te langzaam werkende schildklier kunnen de boosdoener zijn. Ook hormonale veranderingen, zoals deze zich bij vrouwen tijdens de overgang voordoen, kunnen leiden tot CTS. Dit verklaart ook waarom CTS zoveel bij vrouwen voorkomt.

Klachten

De klachten die kunnen ontstaan als gevolg van de zenuwbeklemming lopen nogal uiteen. Een veel voorkomende klacht is een prikkelend en pijnlijk gevoel in de vingers en hand. Ook tintelingen in de hand komen zeer veel voor. Sommige patiënten hebben het gevoel dat de hand zelfs volledig gezwollen is. In veel gevallen straalt de pijn uit naar de onderarm, elleboog of schouder. Meestal komen de klachten aan één hand voor, er zijn echter ook gevallen bekend van mensen die aan beide handen het CT syndroom hadden. Bij veel patiënten komen de klachten ook 's nachts voor, waardoor ze wakker worden van de gevoelloze hand.

De diagnose

Het vaststellen van het syndroom is geen eenvoudige zaak. Het klachtenpatroon (zoals tintelingen, e.d.) kan op verscheidene ziekten duiden. Op basis van de voorgeschiedenis van de patiënt (bijvoorbeeld het beroep) en de klachten stelt de arts een eerste diagnose. Om de kans op het stellen van een juiste diagnose te vergroten wordt een spieronderzoek verricht. Dit onderzoek noemt men een EMG (Elektro Myo Grafie). Aan de hand van de uitslag stelt men de diagnose.

Doordat de nervus medianus samen met de vingerpezen door de carpale tunnel moeten, kan bij vergroting van de pezen ruimtegebrek in de tunnel ontstaan. Het uiteindelijke gevolg is het CT syndroom.

Behandeling

Nadat de juiste diagnose gesteld is volgt een behandeling van het syndroom.
Grofweg zijn er twee verschillende behandelingsmethodieken: een conservatieve methode en een moderne methode. De conservatieve methode bestaat uit het spalken van de hand en pols, eventueel in combinatie met pijnstillers. De conservatieve methode kent weinig risico's. Het idee achter de conservatieve behandeling is de hand/pols zoveel mogelijk rust en steun te geven. Daardoor verminderen de zwellingen van het peesbindweefsel met als gevolg dat de druk op de mediane zenuw vermindert.

Moderne methode

De moderne methode bestaat uit een chirurgische ingreep. De operatieve poliklinische ingreep heeft tot doel de tunnel ruimer te maken waardoor de zenuw minder beklemt komt te zitten. Als de operatie zorgvuldig wordt uitgevoerd zijn de risico's niet erg groot. Het grootste risico is een beschadiging van de zenuw tijdens de ingreep. Beide methoden zorgen ervoor dat de patiënt gedurende ten minste zes weken de hand/pols zo weinig mogelijk mag belasten. Veel patiënten kunnen tijdens de herstelperiode dan ook niet aan het werk. Een behandelingsmethode waarvan in een zo kort mogelijke hersteltijd, een zo groot mogelijk succes behaald wordt, voor een zo lang mogelijke periode, is dan ook belangrijk om de kosten te drukken.

Welke methode?

Tot nu toe is niet bekend welke methode het meest geschikt is. Daarom heeft de Vrije Universiteit van Amsterdam een onderzoek gestart naar het effect van beide behandelingsmethoden. De onderzoekers vergelijken representatieve patiëntengroepen, bestaande uit patiënten behandelt met de conservatieve methode en patiënten behandelt via een operatieve ingreep. Men kijkt zowel naar de korte termijn successen als naar het lange termijn effect van de gekozen behandeling. Hopelijk komt uit dit onderzoek een duidelijke voorkeur naar voren zodat de behandeling zo succesvol mogelijk verloopt. De patiënt kan dan weer snel in haar/zijn normale werk terugtreden, waardoor de economische schade beperkt blijft. ❑



GEELVLEKHEIDELIBEL, VROUWTJE, SYMPETRUM FLAVEOLUM
De kleurstelling en tekening tussen de seksen verschilt van soort tot soort. Bij deze soort mist het vrouwtje de rode kleur.

GEELVLEKHEIDELIBEL, MANNETJE, SYMPETRUM FLAVEOLUM
Een Echte libel met een lichaamslengte van circa 35 mm. In rust zijn de van een geel-oranje vlek voorziene vleugels naar voren gevouwen. Dat geeft schaduw op het borststuk en de kop.

Libellen zijn de grootste insecten die bij ons voorkomen. Ze fascineren door hun vliegkunst en schoonheid die tot uitdrukking komt door de tekening en kleur op hun lichaam. Daarnaast hebben ze transparante geaderde vleugels.
De orde van libellen omvat de Echte libellen en de Juffers. Echte libellen zijn groot en fors, en vliegen snel en behendig. Juffers zijn klein en slank, en vliegen langzaam en fladderend. Het leven van een libel wikkelt zich af in drie fazen, eitje, larve en imago. De eerste twee zijn min of meer verborgen in een plantenstengel en onder water. De derde fase speelt zich af in de lucht. Dat is de fase waarin wij deze fraaie diertjes kunnen aanschouwen.

Ab H. Baas

Tekst en foto's van de auteur

De schoonheid van LIBELLEN









GEELVLEKHEIDELIBEL, PARING, SYMPETRUM FLAVEOLUM

Uniek is de paringshoepel die libellen vormen. Het mannetje heeft het vrouwtje in de vlucht achter haar kop vastgepakt. Heeft daarna sperma overgebracht van zijn productieorgaan aan zijn lichaamsuiteinde naar een secundair orgaan aan het begin van zijn achterlijf. Het vrouwtje koppelt vervolgens haar lichaamsuiteinde aan dat hulporgaan van het mannetje. Sperma wordt nu overgebracht. De eitjes worden echter pas bevrucht zodra ze gelegd worden.



GEWONE OEVERLIBEL, VROUWTJE, ORTHETRUM CANCELLATUM

De kop van een libel is voorzien van twee uiterst grote facetogen voor het waarnemen van bewegingen en drie puntogen op het voorhoofd voor het detecteren van licht en donker. Libellen

PLASROMBOUT, GOMPHUS PULCHELLUS
Vleugels zijn voorzien van een netwerk van aders die stijfheid geven, vooral aan de voorrand, om de krachten die er op werken tijdens de vlucht te kunnen weerstaan. Libellen kunnen vliegsnelheden halen van meer dan 40 km/uur.
Ze zijn zeer wendbaar en kunnen achteruit vliegen en stilhangen. Vaak zie je ze 'hoveren' als een helicopter, waarbij ze een gebied in de gaten houden. Jagen concurrenten weg en zodra een prooi dat gebied binnen komt, duiken ze er op af.



PAARDENBIJTER, MANNETJE, AESHNA MIXTA
Detail van de bovenzijde van achterste helft van het borststuk en het begin van het achterlijf.



VIERVLEK, VROUWTJE, LIBELLULA QUADRIMACULATA
De verschillen in tekening tussen de seksen kunnen zeer klein zijn. Het vrouwtje heeft één gele vlek meer. Deze vlek staat op het voorlaatste segment van haar achterlijf.

zijn prooijagers waarbij deze waarnemingsinstrumenten van grote waarde zijn. De poten zijn naar voren gericht en voorzien van stekels om een gevangen prooi te kunnen vasthouden. Verorbering gaat veelal gedurende de vlucht. De korte antennes zijn vermoedelijk voor het meten van de vliegsnelheid. Verbazend is het vermogen om tijdens een zware wind met windstoten toch te kunnen stilhangen.



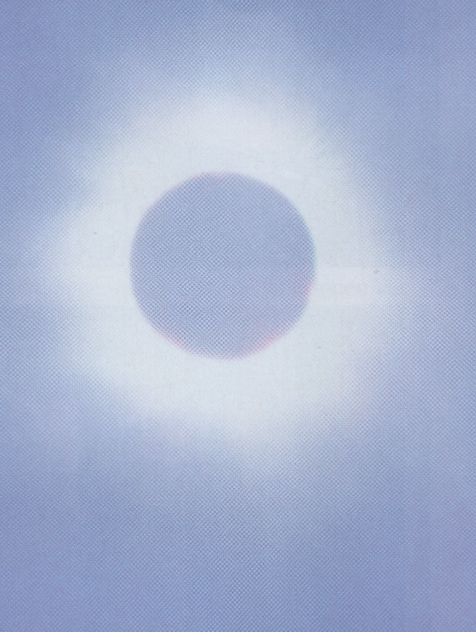


TANGPANTSERJUFFER, LESTES DRYAS
Het mannetje heeft het vrouwtje na de paring gebracht naar een stengel van het Pijpestrootje om daar een eitje in te plaatsen. Vervolgens boort ze daar een gaatje in met haar legapparaat en plaatst daar één eitje in. Vervolgens wordt iets lager een tweede gaatje geboort voor het afzetten van een eitje, of wordt ze gebracht naar een andere stengel. De larve die uit het eitje komt zal geruime tijd voortleven in het water en na een aantal vervellingen uit het water komen waarna het imago uitsluipt.



LANTAARNTJE, VROUWTJE, ISCHNURA ELEGANS VORM RUFESCENS
Het vrouwtje van deze soort komt voor in vijf verschillende kleurvormen.
Deze juffer heeft zijn naam te danken aan het blauw gekleurde segment op het achterlijf. Een juffer verorbert de prooi, die meestal vanaf planten worden gevangen, zittend.

De zonsverduistering van 11 augustus



Niet voor alle naar de totaliteitszone getogen toeristen en in het fenomeen zelf geïnteresseerden was 11 augustus een succes. Frankrijk en Luxemburg, onder andere, lagen onder een zwaar wolkenpakket en hier en daar regende het behoorlijk. Op enkele plekken schoof het wolkendek op het cruciale moment toch nog even uiteen.

Enkele medewerkers van 'Mens & Wetenschap' hadden het geluk het schouwspel compleet te mogen gadeslaan en fotograferen. In het oktobernummer volgt hun verhaal.

Foto Edwin van der Sijde

SOS van hond en kat


Foto ACS

Een groot aantal honden in Nederland lijdt aan kreupelheid. Verkeerde voeding én een overdaad aan voeding is een van de oorzaken. Maar ook: door het veelvuldig (door) fokken komen nu skeletafwijkingen naar voren. Hoogste tijd om in te grijpen. Dit signaal wordt afgegeven door prof.dr.H.A.W. Hazewinkel in zijn rede bij de aanvaarding van zijn benoeming tot bijzonder hoogleraar 'skeletontwikkelingsstoornissen bij gezelschapsdieren' aan de faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Utrecht.

Specifieke voeding

Honden hebben net als mensen kalk nodig voor hun botten. Grote honden hebben meer kalk nodig dan kleine honden, maar overdaad schaadt. "Veel hondenbezitters hebben de neiging om extra kalk aan het voer toe te voegen," constateert Hazewinkel. "Bij kleine honden is dat niet zo'n probleem, het teveel aan kalk verdwijnt via hun ontlasting. Grote honden slaan de extra hoeveelheden kalk wel op en dat is bijzonder slecht voor hun botten. "Volgens Hazewinkel moet er meer specifieke voeding komen voor de verschillende rassen. Ook zou de voeding afgestemd moeten worden op de leeftijd van de hond. "Eigenlijk eenzelfde onderverdeling die we kennen bij kinderen. Daar heb je ook baby, peuter en kleutervoeding."

Controle op fokken

Een goed fokbeleid is eveneens een stap die kreupelheid moet tegen gaan. Hazewinkel pleit ervoor dat hondenkopers zich laten adviseren door een consumentenorganisatie.

"Door het veelvuldig doorfokken met de mooiste honden, de kampioenen, komen skeletafwijkingen in het ras terecht. Wij zijn hiervoor verantwoordelijk, want de selectie vindt door mensen plaats en niet door de natuur."

Deze organisatie zou zich hard moeten maken voor een goed fokbeleid. De controle daarop zou kunnen plaatsvinden door het


Foto ACS

Ministerie van LNV. Die ontwikkeling is momenteel al gaande. Hazewinkel: "Het Ministerie is bezig een meldpunt in te richten waarop dierenartsen in Nederland hun informatie over erfelijke ziekten kwijt kunnen. Je krijgt dan een overzicht van alle voorkomende skeletaandoeningen. Wanneer blijkt dat bij een bepaald ras een aandoening of afwijking veelvuldig voorkomt, kan de overheid de fokkers daar op aanspreken en hen een termijn stellen waarop dat ras weer vrij van die aandoening moet zijn." Volgens Hazewinkel moeten deze stappen er toe leiden dat aspirant-hondenbezitters een hond kopen die gevrijwaard is van bepaalde aandoeningen. Een garantiecertificaat bij aanschaf moet dat bevestigen.

Behandelingstechniek

Voor honden die momenteel aan kreupelheid lijden als gevolg van een te korte poot, is in Utrecht een nieuwe behandelingstechniek in gebruik genomen.

"Het is een techniek die ontwikkeld is in de jaren zestig in Sovjet-Rusland door dr. Ilizarov. De techniek is het land uitgesmokkeld en via onder meer Italië en Frankrijk in Nederland terecht gekomen."

Bij deze techniek worden botten heel geleidelijk en voorzichtig opgerekt. Op die manier kunnen ook de spieren en zenuwen mee groeien. Ilizarov paste deze methode toe bij kinderen, maar hij blijkt ook goed te werken bij honden.

Foto 1. Op deze zijdelingse röntgenopname van de onderarm zijn ellebooggewricht, spaakbeen, ellepijp, pols en middenhandsbeentjes te onderscheiden bij deze vijf maanden oude Golden Retriever. De kleine pijltjes wijzen de groeischijf aan; een kraakbeenschijf van waaruit de lengtegroei bij het onvolwassen dier plaatsvindt en dat omgevormd wordt tot bot. De open pijl wijst naar een 'kaarsenvlamvormige' aftekening: dit is een zuil van afwijkend kraakbeen in de groeischijf van de ellepijp. Deze abnormaliteit treedt op bij jonge honden die een overmaat aan calcium ('kalk') in het voer krijgen toegediend. Door de geremde lengtegroei die hierdoor optreedt, blijft de ellepijp te kort terwijl het spaakbeen door blijft groeien. Omdat spaakbeen en ellepijp aan het boven- en onderuiteinde verbonden zijn, wordt het doorgroeiende spaakbeen krom getrokken (aangegeven door de gebogen pijl), waardoor ernstige standsafwijkingen bij deze Golden Retriever optreden. De hond heeft twee voorpoten die op die van een Basset lijken.Foto: Prof.dr.H.A.W.Hazewinkel.

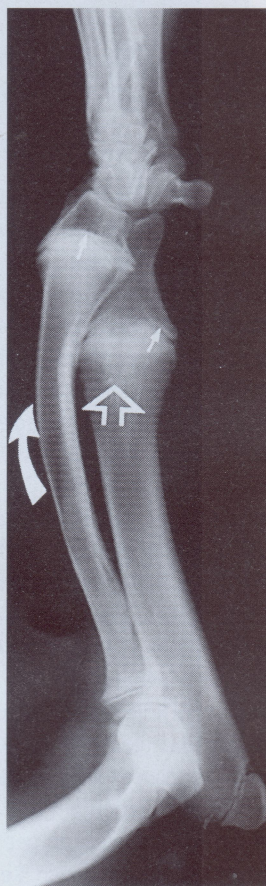


Foto 1

Foto 2a

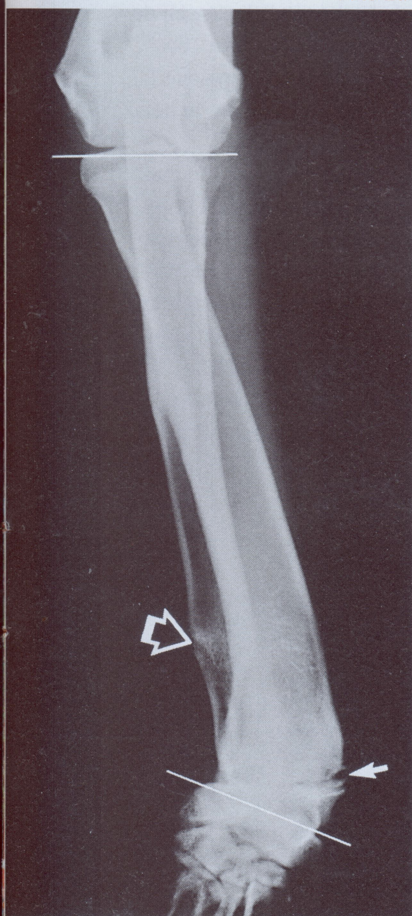


Foto 2b

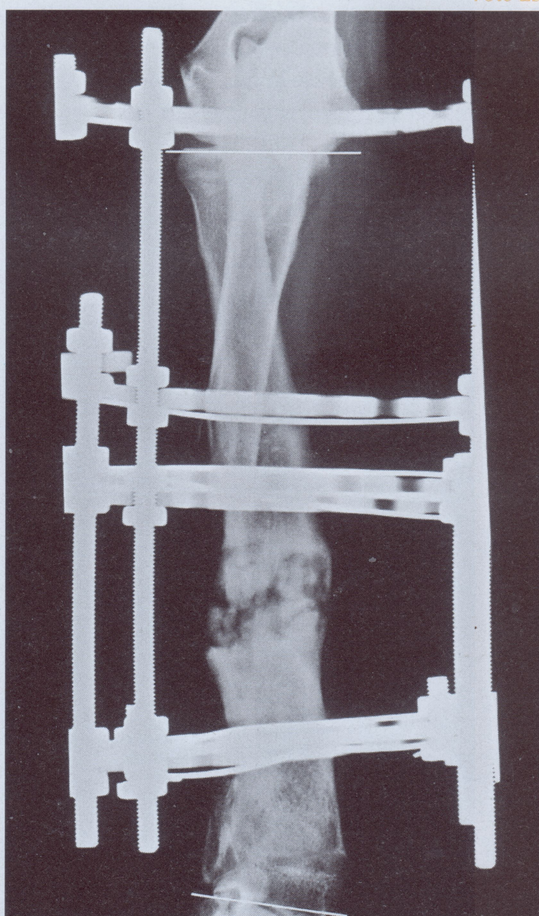


Foto 2a: Op de voor-achterwaartse opname van een onderarm van deze drie maanden oude Mechelse Herder is de groeischijf van het spaakbeen te zien (kleine pijl), terwijl die van de ellepijp verdwenen is (grote pijl). Dit is het gevolg van een val van grote hoogte waarbij de groeischijf van de ellepijp beschadigd is geraakt en niet verder aan de lengtegroei kan bijdragen. Net als bij de Golden Retriever van foto 1 treedt ook hierbij een ernstig invaliderende standsafwijking van de ellepijp op. De mate van scheefgroei is goed te zien: de lijn door het ellebooggewricht hoort evenwijdig aan die van de pols te lopen! Foto 2b: Dwars door het bot lopen draden die verbonden zijn met een uitwendig frame bestaande uit moeren en verbindingsbouten. Het bot wordt na het aanbrengen doorgezaagd. Door de moeren geleidelijk elke dag uit elkaar te draaien wordt het been rechter (vergelijk de lijn door elleboog- en polsgewricht) en tevens langer. Door deze geleidelijke verlenging kunnen ook spieren, pezen, zenuwen en bloedvaten meegroeien zodat de poot uiteindelijk net zo lang is als de normale poot. Met deze methode volgens Ilizarov zijn botten die krom zijn als gevolg van foutieve voeding, erfelijke afwijkingen en groeischijfbeschadiging te behandelen.
Foto's: Prof.dr.H.A.W.Hazewinkel.

❑

IAMS® Petfood

Het is leuk om met je hond te gaan wandelen en om hem te zien spelen en rennen met andere honden. Dat is een vreugde die je dagelijks kunt beleven vanaf het moment dat je zoon leuke kleine pup in huis hebt genomen. Maar we weten dat er helaas bot en gewrichts aandoeningen kunnen zijn die de pret bederven. Verkeerde ontwikkeling van de heupen, de schouders, de ellebogen en andere grote gewrichten komen tegenwoordig veel voor bij onze populaire huisgenoten. Aandoeningen die bekend zijn als Heup Dysplasie (HD), Osteochondrose (OCD) en Elleboog Dysplasie (ED) zijn inmiddels bij de insiders bekende en gevreesde begrippen. Ze kunnen ernstige gevolgen hebben voor de levensvreugde van hond en eigenaar. Als HD, OCD en ED erfelijke ziekten zijn, kunnen we er dan invloed op uitoefenen? Het antwoord is ja. Allereerst is er natuurlijk de verantwoordelijkheid van de fokkers, die met een goed fokprogramma moeten proberen de ziekte uit het ras te fokken. Maar daarnaast kunnen we als eigenaar van een pup in de groei ook ons steentje bijdragen.

Jonge honden hebben sterke botten nodig om tijdens de snelle groei goede poten te ontwikkelen. De groei is bij de grote rassen met name het eerste half jaar spectaculair. In de periode tot 6 a 7 maanden zie je de pup werkelijk groeien.

Die spectaculaire groei heeft ook een optimale voorziening van bouwmaterialen nodig en tijdens de groei moeten alle processen perfect op elkaar zijn afgestemd. De aan- en afvoer van ingredienten moet perfect zijn afgesteld op de behoeften, niet te veel en niet te weinig.

Wetenschappelijk onderzoek heeft inmiddels duidelijk gemaakt dat te veel voer en te veel mineralen, met name te veel kalk (calcium) de kans op problemen tijdens de groei van grote honden in de eerste levensfase sterk vergroot. Omdat jonge honden veel eten, krijgen ze veel voer binnen en daarmee krijgen ze ook veel calcium binnen. Om die reden is het niet nodig en zelfs ernstig af te raden om snel groeiende pups naast een compleet en gebalanceerd voeder nog extra kalk te geven. Ze hebben dus welliswaar veel kalk nodig, maar krijgen dat voldoende omdat ze zoveel eten. Per kilogram lichaamsgewicht eet een pup wel 2 tot 3 keer zoveel als een volwassen hond. In tegenstelling tot wat nog veel wordt gehoord, is voor pups die in groeiperiode een kompleet voer eten, te weinig kalk dus geen probleem. Gek genoeg te veel kalk juist wel. Dat verhoogd de kans op OCD en ED. Daarnaast zal overgewicht door te veel eten, ook de kans op gewrichtsproblemen incl. HD vergroten. Geef snel groeiende honden dus een speciaal voor hen ontwikkeld voer en geef daarvan niet te veel. Hier geldt heel duidelijk dat overdaad schaadt.

Recent wetenschappelijk onderzoek geeft aan wat het optimale calcium gehalte van een voer voor grote honden is. De Universiteit van Auburn in de Verenigde Staten, toonde met ondersteuning van Onderzoek en Ontwikkelings (R&D) afdeling van The Iams Company aan dat Duitse Doggen bij een gehalte van 0.8% calcium een optimale ontwikkeling van het skelet vertonen. Het onderzoek van professor Hazewinkel in Utrecht en het onderzoek in Auburn, vormen de basis voor de samenstelling van een speciaal voer voor grote en reuze rassen, Eukanuba Junior Large Breed. Met een relatief laag calciumgehalte (ten opzichte van de energie inhoud) is dit voer trend zettend en in lijn met de laatste inzichten op het gebied van de skeletontwikkeling bij de grote honden. Daarmee wordt door The Iams Company opnieuw een belangrijke bijdrage geleverd aan het welzijn van de hond (en zijn huisgenoten).



Voor informatie over Eukanuba Junior Large Breed, kunt u kontakt opnemen met de dierenspeciaalzaak en de distributeur van Iams en Eukanuba produkten in Nederland, Holland Diervoeders. Telefoon: 0900 235- 4267.

Dr. Richard C. Nap, dierenarts, Iams Europe Inc., Eindhoven.



TRIPS, nachtmerrie van de bloemenkweker

Ontwikkel bloemen- en plantenrassen die zo vies smaken dat tripsen er met een grote boog omheen gaan. Helaas, ook een trips heeft wraakgevoelens en zo gebeurt het dan dat hij in diezelfde gewassen stiekum een virusje deponeert waardoor de helft van het gewas het loodje legt.
De Californische trips is het schadelijkste plaaginsect in de Nederlandse kassen. Hij zuigt met zijn steeksnuit cellen van bloemen en planten leeg, waardoor zilverachtige plekken en groeimisvorming ontstaat. Bloemen en planten die resistent zijn gemaakt (cultivars) tegen deze zilverschade, zijn echter niet veilig voor het tomatenbronsvlekkenvirus. Dit virus zorgt bij bloemen en planten onder meer voor de bruine verkleuring, het doorbuigen van stengels en soms zelfs het afsterven van de plant.



In het onderzoek aan de Universiteit Wageningen werden onder andere bloemen als de chrysant betrokken. Foto ACS.

Trips aan het werk

Uit recent onderzoek aan de Universiteit van Wageningen blijkt dat een trips veel makkelijker het tomatenbronsvlekkenvirus overbrengt naar trips-resistente rassen, dan naar trips-vatbare rassen. Het tegelijk bestrijden van deze besmetting en de zilverschade lijkt dus een moeilijke zaak. Hoe gaat de trips te werk? De trips steekt eerst zijn snuitje een heel klein stukje in de cel om de inhoud ervan te testen. Zodra hij merkt dat ie met een trips-resistente plant heeft te maken, dus een vieze smaak constateert, trekt hij direct zijn snuit terug. De cel wordt weliswaar bij dit testen niet beschadigd, maar bij het terugtrekken van zijn snuitje laat de trips wel wat speeksel achter. Als dat speeksel besmet is met het tomatenvirus, is de plant wel de klos.
Nu strijkt de trips neer op een plant van een trips-vatbaar ras. Weer dat snuitje er voorzichtig proevend in en ja hoor, dat smaakt naar meer. Dus wordt de hele cel leeggezogen.
De tijdens dat leegzuigen meegekomen virusdeeltjes kunnen zich echter in die lege cel niet vermenigvuldigen en de plant wordt dan ook niet geïnfecteerd.
De onderzoekers constateerden tevens, dat de mannetjestrips het virus beter overbrengt dan de vrouwtjestrips. Dat komt omdat het mannetje minder eet dan het vrouwtje, dat groter is, en daardoor wat mobieler is en dus veel meer cellen aanprikt voor zijn testen. (ACS)

Het resultaat van een tripsenaanval op een tomatenplant, de vruchten zien er niet bepaald aantrekkelijk uit. Foto LUW.



Tripsen

Deze kleine, hooguit 2 millimeter, donkere insecten behoren tot de orde Thysanoptera. Ze zijn gemakkelijk van andere insecten te onderscheiden door hun smalle, afgeplatte lijf en bij de vliegende tripsen door de bouw van hun vleugels die zeer smal en meestal zonder aders zijn, met aan de voor– en achterrand haren die het vleugeloppervlak meer dan verdubbelen. De tripsen zijn in vrijwel alle bloemen te vinden, waarin ze zich diep verschuilen. Het is niet moeilijk om ze te pakken te krijgen; after-shave lotion op een penseel schijnt al voldoende te zijn om een trips te voorschijn te laten komen. Ze verschuilen zich ook tussen afgevallen bladeren en onder schors. Zoals uit bijgaand artikel blijkt, is niet iedereen onverdeeld gelukkig met het bestaan van de tripsen. Zo is er de erwtentrips, die de buitenste cellen van de peulen doorboren waardoor deze een zilverachtig uiterlijk krijgt. Uiteindelijk wordt de peul misvormd en ongeschikt voor de handel. Ook vallen sommige soorten tripsen andere insecten aan en zuigen deze helemaal leeg, zelfs eigen familie wordt niet ontzien. Maar dat laatste is natuurlijk een algemeen verschijnsel dat we bij alle levende wezens op onze planeet terugvinden...Er zijn ongeveer 3000 soorten tripsen bekend, in Nederland zijn er daarvan plm.125 gevonden.





Was mijn betovergrootvader landbouwer of edelman?

Luc Gyzels

Als je voor je familiestamboom in een of ander stadsarchief duikt, weet je waarschijnlijk dat het opzoeken van je 'roots' heel wat speurwerk vergt. Want waar woonde je betovergrootvader nou weer, wanneer is hij gestorven en met wie was hij nu weer getrouwd? Maar dat is nu net de uitdaging om die informatie op te speuren. Zodra je heel wat generaties in de tijd bent geëvolueerd, is het ook nog een heel karwei om alles mooi te inventariseren. Deze cd–rom kan je daar bij helpen. De achterliggende idee van een stamboom cd-rom is natuurlijk leuk. Nadat je thuiskomt van een namiddag noest opsporingswerk, typ je meteen al de nieuwe informatie in, die dan probleemloos met de oude wordt verwerkt. Zo voorkom je dat je later het gekrabbel op losse papieren niet meer kunt ontcijferen van wat nu weer bij elkaar hoort. Zoals reeds vermeld zoekt de cd-rom zelf de verbanden tussen al jouw familiegegevens. Handig, omdat je die immers niet allemaal chronologisch zal terugvinden, zeker niet wanneer je dieper en dieper in je verleden afzakt. Maar goed, hoe breng je die informatie nu juist in? Wel, dat doe je in de rubriek kaarten. Daar vind je overzichtelijke fiches, die bij nader inzien veel gelijkenissen vertonen met de steekkaarten die amateur-genealogen wel eens gebruiken. Het enige waar je heel goed op moet letten, is dat je familienamen steeds volledig in hoofdletters intypt. Bij de ouders en de kinderen van een familielid moet die familienaam trouwens worden gevolgd door een komma en de voornamen in kleine letters. Alleen zo zullen er zich geen problemen voordoen, wanneer het programma voor jou de nodige verbanden zoekt én vindt. Indien je nog een foto van je voorouders vindt, kan je deze, nadat je die gescand hebt uiteraard, heel keurig mee op de fiche plaatsen. Wanneer je al tot enkele generaties van je voorvaderen bent doorgedrongen, loont het zeker eens de moeite om te kijken naar de grafische voorstelling van je voorouders. Eerst moet je nog wel een naam selecteren van waaruit de stamboom wortel moet schieten. Hoe die stamboom dan wordt getoond, hangt van jouw smaak af. Wil je dat van de geselecteerde persoon alleen de voorouders, enkel het nageslacht of een mengeling van beide op het scherm wordt weergegeven? Of verkies je een cirkeldiagram of een chronologisch overzicht? Het kan allemaal in een handomdraai worden afgebeeld. Deze cd-rom bevat eveneens een aangenaam extra. In het kluwen van al de informatie, vindt hij zonder omwegen levensverwachting en verwantschap, verjaardagen en sterfdata, alsook een heleboel andere statistieken. Een reden te meer om dit niet al te moeilijke programma aan te schaffen, want als je de gemiddelde levensduur van je familie wil berekenen met enkel een rekenmachine binnen handbereik, zal dat heel wat meer tijd vergen. Neem dat maar van mij aan, ook al stroomt er door mijn aderen jammer geen enkele druppel blauw bloed.

Aanbevolen vereisten:

PC: Pentium 90
32 Mb RAM
2 x cd-rom
Windows 95 / 98

Producent: TLC Domus ❑



Spectrum van de klassieke muziek

Liefhebbers van klassieke muziek moeten beslist deze schijf eens bekijken en beluisteren. Zodra je opstart kom je in de studeerkamer van een musicus terecht. Van hieruit heb je tal van mogelijkheden. Het belangrijkste meubel is de kast, versierd met allerlei elementen die met muziek te maken hebben. Als je op het borstbeeld van Mozart klikt, krijg je een enorm overzicht van de belangrijkste personen die ook maar iets met klassieke muziek te maken hebben. De solsleutel brengt je informatie over scholen, stijlen, genres, esthetiek, filosofie, psychologie en sociologie. Zodra je op de viool klikt kom je alles te weten over de verschillende instrumenten. Hier zijn de nodige onderverdelingen gemaakt, want het is een enorm gamma. Als je eerder geïnteresseerd bent in de theorie, kan je heel wat nieuwe dingen ontdekken zodra je op de muziekboeken klikt. Je komt veel te weten over partituren, notenschrift, cadans, akoestiek, enz. Meteen kan je al die kennis omzetten in de praktijk als je op de metronoom klikt, want hier komen kerk-, theater-, dans- en wereldmuziek en de uitvoeringspraktijk aan bod. Al dit voorgaande kan je ook opzoeken via de A-Z functie, waar je heel eenvoudig de naam intikt van wie of wat je zoekt. Elke tekst is rijkelijk voorzien met de nodige links, foto's en fragmenten en voor je het weet, ben je uren aan het navigeren en kom je terecht bij componisten waarvan je verbaasd zal zijn dat ze niet bekender zijn. Verder in de kamer vind je het bureau terug waar je je persoonlijke voorkeuren instelt, de zoekfunctie raadpleegt en alle foto's, audiofragmenten en voorbeelden netjes op een rijtje plaatst. En op het tafeltje staat een aardbol, die de belangrijkste muzieksteden in Europa in de kijker plaatst en een zandloper die de geschiedenis van de muziek chronologisch op een rijtje zet. Het Spectrum van de Klassieke Muziek zit boordevol informatie over dit muziekgenre en is een aanrader voor de liefhebbers en iedereen die wat meer wil weten over de klassieke muziek.





Aanbevolen vereisten:

PC: Pentium 100
16 MB RAM
2 X cd-rom
Win 95 /98

Uitgever: het Spectrum ❑

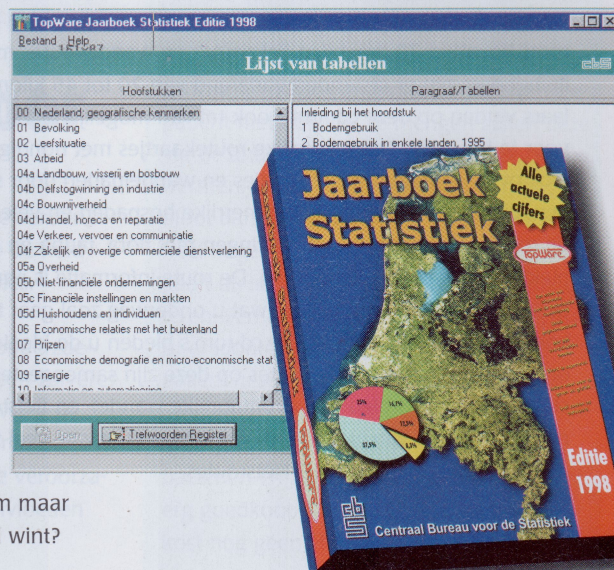
Jaarboek Statistiek 1999

De cijferspecialisten van het Centraal Bureau voor de Statistiek hebben een nieuwe cd-rom gemaakt voor iedereen die wil weten hoe Nederland kan worden verdeeld in grafieken en tabellen. Ook overheidsinstanties moeten met hun tijd mee en stappen in de wereld die multimedia heet. Vandaar dat het Centraal Bureau voor de Statistiek sinds kort geen gegevens meer op papier zet maar alles met internet en cd-rom doet. Het Jaarboek Statistiek is het laatste bewijs hiervan. Direct vanaf de cd-rom wordt Nederland onderverdeeld in zeventien hoofdonderwerpen als Bevolking, Arbeid, Prijzen, Energie en Milieu. Ieder hoofdonderwerp is weer onderverdeeld in sub-onderwerpen. Voor Bevolking is dit onder andere gedaan naar burgerlijke staat, leeftijd en geslacht en naar land van geboorte. Maar ook het aantal eenpersoonshuishoudens en het geboorte- en sterftecijfer komen aan bod. Alle informatie is weergegeven in overzichtelijke tabellen en grafieken, die simpel oproepbaar zijn. Het hele programma werkt als een Windows-scherm, dus dat komt zeer herkenbaar over. Het mooie van de cd-rom is dat alle gegevens makkelijk zijn op te slaan en uit te printen. Ook is het mogelijk om de tabellen te exporteren naar een tekstverwerker of spreadsheetprogramma. Het programma werkt zo eenvoudig dat niemand hulp nodig hoeft te hebben, maar mocht dit toch het geval zijn, dan is de help-index met één klik op de muis oproepbaar. Voor de ongeduldigen kan er tevens worden gewerkt met trefwoorden. Op een makkelijke en snelle manier kan hiermee gezocht worden naar de juiste van de achthonderd tabellen die zijn opgeslagen op de cd-rom. Cijferaars zullen met dit programma uren zoet zijn, maar ook voor onderzoekers en studenten is dit een absolute aanrader. Wist u bijvoorbeeld dat Frankrijk nog steeds de meest bezochte vakantiebestemming is, en langzaam maar zeker de biologische veeteelt terrein wint?

Aanbevolen vereisten:

PC: 486 DX 16 MB RAM, 2x cd-rom,
Windows 95/98/NT

Uitgever: Centraal Bureau voor de Statistiek /Denda Multimedia ❑



Het Heelal 3D



Ontdek zelf eens de ruimte Wanneer de duisternis uit de open hemel over de Lage Landen neervalt, en het helder, onbewolkt weer is, wil ik graag nog even een wandeling maken. Tijdens die wandelingen dwaalt mijn blik vaak af naar het grote firmament waar ontelbare sterren fonkelen. Op dat moment voel je je wel nietig in dat eindeloze universum dat wellicht nog heel wat geheimen verbergt die wij misschien zelfs nooit zullen ontdekken en kennen. Maar door de lichtvervuiling, een toenemende ergenis van vele astronomen, zijn vele hemellichamen niet meer zichtbaar met het blote oog. Met een gewone verre(prisma)kijker zie je toch nog heel wat sterren méér en met een amateurtelescoop nòg beter. Een goedkope, maar minder romantische oplossing kan deze cd-rom 'het heelal 3d' zijn. Maar tijdens mijn eerste ruimtelijke verkenning met dit schijfje blijkt de grafische kwaliteit toch een klein beetje tegen te vallen waardoor ik allesbehalve een ruimtegevoel kreeg. Maar waar ik een animatie mèt begeleidende gesproken tekst of een eenvoudige afbeelding kon terugvinden, verdween de mist en werd alles al wat helderder. Zo vind je over de meest uiteenlopende onderwerpen in verband met het heelal een overvloed aan informatie terug. Om die informatie te begrijpen hoef je geen amateurastronoom te zijn, want ze is ook voor elke leek redelijk te begrijpen. In de vele teksten staan regelmatig links waardoor je meteen naar een verwant onderwerp kunt doorklikken. Van een uiteenzetting over de oerknal bijvoorbeeld, kan je bijkomende uitleg bekomen over sterren, parsec en sterrenstelsels. Sterrenstelsels behoren tot de hoofdrubriek, die in dit geval verder is onderverdeeld in een inleiding, en informatie over ons melkwegstelsel, classificatie, clusters en quasars. Voorts veel informatie over ons eigen zonnestelsel en zijn negen planeten; over een handvol kleine hemellichamen zoals kometen, planetoïden en meteoren. De cd-rom stelt ons in staat om gericht naar gegevens te speuren, dankzij de ingebouwde zoekfunctie, met de mogelijkheid van tref- of steekwoorden. De trefwoorden genieten de voorkeur, om de eenvoudige reden dat je daarmee na het ingeven van een woord meer keuzemogelijkheden terugkrijgt. Een leuke extra tenslotte is de navigator, waar je kunt zien hoe je door het jaar heen steeds een andere sterrenhemel ziet door de verplaatsing van de sterrenbeelden. Toch blijf ik het persoonlijk nog altijd leuker vinden om even naar buiten te stappen en 'live' naar de pracht van het echte hemelgewelf te kijken.

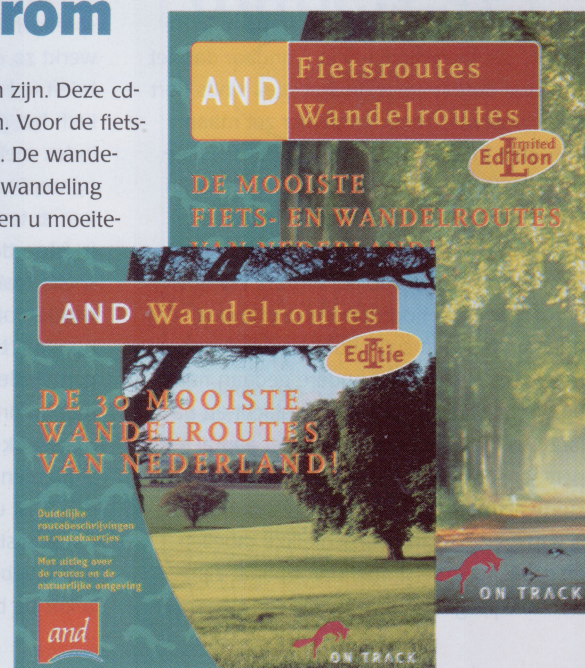
Aanbevolen vereisten:

PC: 486 DX 66 Mhz. 4 Mb
4x Cd-Rom
Windows 95 / 98

Producent: Denda Multimedia ❑

Fietsen en wandelen met cd-rom

Stap op de fiets of trek je wandelschoenen aan en ontdek hoe mooi onze natuur kan zijn. Deze cd-roms bevatten 30 prachtige fietsroutes en wandelroutes met verschillende afstanden. Voor de fietsliefhebbers zijn er afstanden variërend van 20 tot 45 kilometer door heel Nederland. De wandelaars vinden op deze cd-rom's ook tal van mogelijkheden om een rustige of stevige wandeling voor te bereiden. Overzichtelijke routekaartjes met bondige routebeschrijvingen leiden u moeiteloos over verrassende fietspaadjes en wandelpaden door schilderachtige landschappen, pittoreske doorkijkjes, lommerrijke bospaden en vele andere mooie plekjes op de route. Onverwachte ontmoetingen met flora, fauna en leuke rust- en picknickplekken horen hier uiteraard bij. De route-informatie is aangevuld met fraaie illustraties en bijzondere weetjes van wat u onderweg zoal gaat tegenkomen en over de kostgangers die er leven. Deze cd-rom's bieden u de ideale voorbereiding voor een ontspannende dag uit. De routes op deze zijn samengesteld door ON TRACK, specialisten op het gebied van avontuurlijke wandel- en fietstochten door de mooiste natuurgebieden van Nederland. We wensen u alvast veel fiets- en wandelplezier! AND Wandelroutes en AND Fietsroutes.



Producent: AND Publishers ❑

Rekenen voor de jeugd

TLC Domus komt op de lanceerde onlangs vijf educatieve cd-roms om beter te leren rekenen. Deze cd-roms werden vroeger al een keertje uitgebracht, maar hebben nu een kleine naamsverandering ondergaan waardoor de producten beter bij elkaar passen.

IJzig Rekenavontuur (5-7 jaar)

Midas Mispunt, koning der kwelgeesten is weer bezig. Hij heeft een machine uitgevonden waarmee hij het weer kan veranderen en zorgde meteen voor een enorme sneeuwstorm. De enige oplossing is naar het kasteel op de berg te trekken en de machine uitschakelen. Dit doe je door heel wat rekensommen en raadsels op te lossen door te delen, vermenigvuldigen, klok kijken en nóg heel wat rekenoefeningen.

Ga mee op reis (7-9 jaar)

Ook al zijn jullie inmiddels weer aan het nieuwe schooljaar begonnen en zitten de vakanties er weer op, nemen Kitty de Kat en haar vriendinnetje Maaike je mee op een reis in de rekenwereld waar je leerrijke avonturen beleeft. Overal ter wereld moet je de bewoners helpen met het oplossen van rekenproblemen, zoals optellen, aftrekken, meten, breuken en vormen. Door telkens de juiste oplossing te geven voor de vragen kan je allerlei rekensterren en typische souvenirs verdienen.

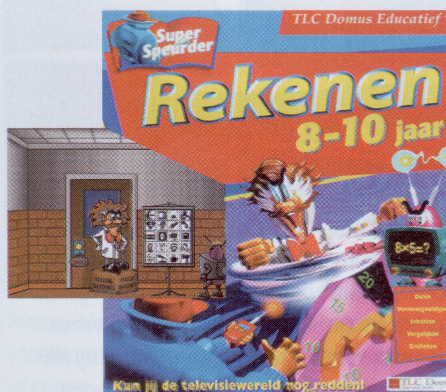
Kun jij de televisiewereld redden? (8-10 jaar)

Op deze rekenschijf staan delen, vermenigvuldigen, schatten, vergelijken en grafieken centraal. Maar dat hoeft zeker niet saai te zijn, want de reeks met de Super Speurder staat garant voor heel wat spanning en avontuur. Het televisiegebouw is in handen gevallen van de slechte Midas Mispunt. Alleen jij kan door je rekentalenten de televisiewereld redden. Maar dan moet je wel Midas Mispunt zoeken, maar waar zit hij? Om erachter te komen heb je een geheime code nodig die je verzamelt door rekenoefeningen en raadsels op te lossen.



Groot diepzeeavontuur (9-12 jaar)

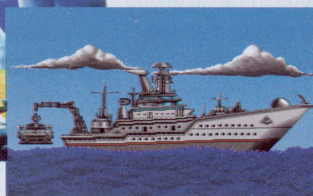
Toen de ruimtemissie Galaxy negen maanden geleden de Aarde verliet, had niemand verwacht dat hun missie letterlijk en figuurlijk in het water zou vallen. Aan boord bevonden zich een aantal capsules met belangrijke geheime informatie. Maar wat? De enige manier om daar achter te komen is de reddingsmissie Neptunus, een hightech minionderzeeër. Tijdens je ontdekkingstocht zal je je rekenbrein moeten bovenhalen en de nodige breuken, vraagstukken, kaarten, grafieken en tabellen moeten verwerken om de juiste ligging van de capsules en de inhoud te achterhalen.











Techniek (8-12 jaar)

Dit is niet een ontdekkingsspel voor geïnteresseerden in magneten, energie, krachten en elektriciteit. Midas Mispunt heeft weer een listig plan bedacht. Hij is een technologisch' instituut binnengedrongen. Hij wil er de snelste auto, vliegtuig en andere vervoermiddelen bouwen. Maar jij moet beter kunnen. Daarvoor moet je de juiste onderdelen bijeen sprokkelen. Deze liggen wel achter gesloten deuren die alleen geopend kunnen worden door raadsels en puzzels op te lossen. Race jij sneller zodat we eindelijk verlost worden van Midas Mispunt?

Aanbevolen vereisten:
PC: 486 DX 2
8 MB RAM
2 X cd-rom
Win 95 /98

Uitgeverij: TLC Domus ❑

Gas eruit, gas erin

Als er gas uitkomt moet er ook gas in kunnen. Die gedachte moeten de onderzoekers gehad hebben die op het idee kwamen om koolzuurgas op te slaan in de bodem. Zoals bekend zit er in Nederland veel aardgas in de grond. Al sinds jaren halen we het gas naar boven. We verbranden het, zodat we onze huizen ermee kunnen verwarmen en er in de centrales elektriciteit mee kunnen opwekken. Maar aan verbranden van gas kleeft ook een groot nadeel: er komt koolzuur oftewel kooldioxide bij vrij. Dit gas is deels verantwoordelijk voor het broeikaseffect, het langzaam opwarmen van de Aarde.

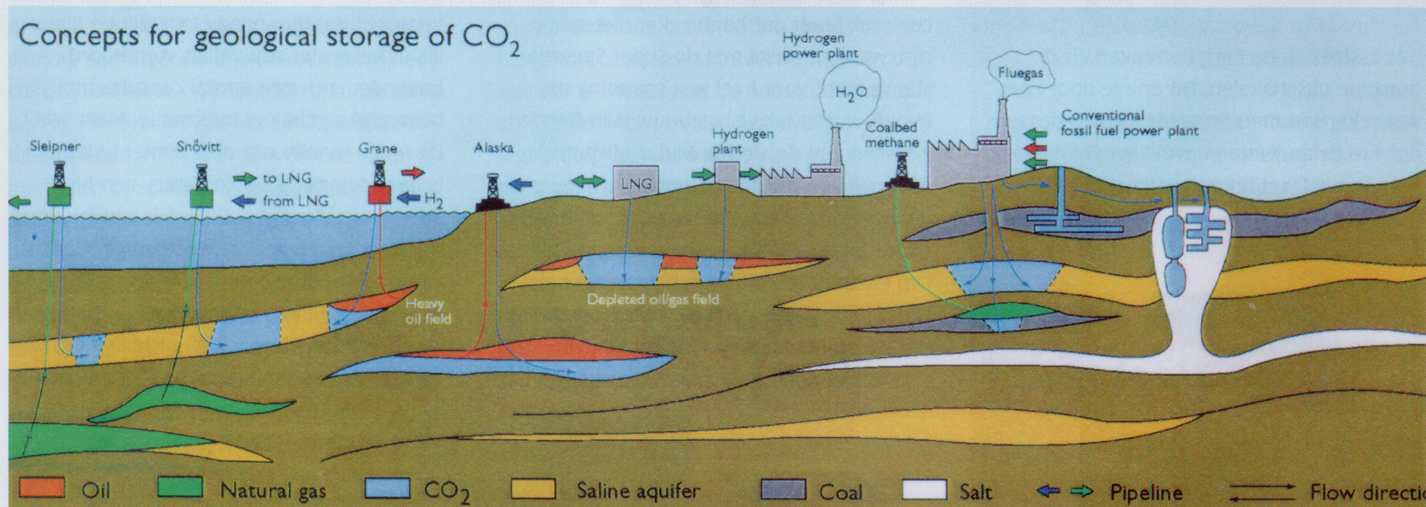
Lege gasbronnen

Om het broeikaseffect te onderdrukken moeten we er dus voor zorgen dat er minder kooldioxide in de lucht komt. Onderzoekers van het Nederlands instituut voor geowetenschappen (een instituut dat onderzoekt wat er zich onder onze voeten afspeelt) denken dat ze het koolzuurgas op kunnen slaan in lege gasbronnen onder de grond. Eigenlijk kwam het daar ook al vandaan, toen het nog aardgas was. Een slim idee dus. Je zult je wel afvragen waarom ze niet veel eerder met dit plan zijn gekomen. Dat is wel te verklaren. Bedenk dat je voor het onder de grond stoppen van kooldioxide eerst lege gasbronnen nodig hebt. Pas sinds kort is een aantal kleinere bronnen uitgeput. Technisch zullen enkele problemen moeten worden opgelost om het koolzuurgas de bodem in te brengen en voorts moet het leidingensysteem van de elektriciteitscentrales naar de dan lege bronnen worden aangepast. Ook de kosten zijn niet gering, er zal een afweging moeten worden gemaakt tussen milieu(zorg) en economische haalbaarheid, een onderwerp met de bekende haken en ogen.

Internationaal project

Er loopt momenteel ook een groot internationaal studieproject dat in 1998 van start is gegaan en waaraan een aantal oliemaatschappijen en geologische diensten van Denemarken, Nederland (NITG-TNO) en Frankrijk deelnemen. De projectleiding is in handen van het onderzoeksinstituut van de Noorse Stattoil oliemaatschappij. Bij dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de gegevens die beschikbaar zijn van het Noorse Sleipnergasveld in het Noorse deel van de Noordzee. Via het productieplatform van Sleipner wil men kooldioxide in de lagen gaan injecteren en daarna onderzoek doen naar het gedrag en de gevolgen van deze injectie.

Ook geologische instituten in andere landen gaan zich met dit probleem van ondergrondse opslag bezighouden. Er is zelfs een plan in de maak om het probleem gezamenlijk aan te gaan pakken. Denemarken, Duitsland, Groot-Brittanni\'91, Nederland (NITG-TNO), Belgi, Frankrijk, Griekenland en een tweetal bedrijven hebben hiervoor belangstelling getoond. Het doel van dit gezamenlijk project is het in kaart brengen van de bronnen die verantwoordelijk zijn voor de uitstoot van kooldioxide en hun plaats ten opzichte van de locaties waar ondergrondse opslag plaats zou kunnen vin-



In dit schema zijn allerlei mogelijkheden voor de ondergrondse opslag van kooldioxide bij elkaar gebracht. De mogelijkheden in de Noordzee staan links in het schema, te beginnen bij het Sleipnergasveld. Uit de 'groene laag' wordt aardolie gewonnen. Men wil nu in de 'gele laag' kooldioxide gaan injecteren. Deze laag is zoutwaterhoudend. Dezelfde mogelijkheden zijn er bij het Snövittveld en het Graneveld rechts van het Sleipnerveld. Op het land zijn er vergelijkbare mogelijkheden zoals is te zien bij Alaska waar men in een gedeeltelijk leeg olieveld kooldioxide wil gaan injecteren evenals in een leeg olie-gasveld rechts ervan. Ook opslag in steenkoollagen wordt in studie genomen zoals is te zien onder de elektriciteitscentrale geheel rechts. De witte paddestoelvormige laag is een zoutkoepel. Men ziet in de holle ruimten, die zijn ontstaan door zoutwinning, ook mogelijkheden voor opslag van kooldioxide.

den. Er zal ook een realistische kostenberekening worden gemaakt. Als het project doorgaat dan zou het als resultaat een atlas opleveren waarop de plaatsen staan aangegeven waar ondergrondse opslag in Europa kan plaatsvinden. Met deze atlas kunnen de regeringen geholpen worden bij hun besluitvorming over het aanpakken van dit probleem. Denemarken zal, als het internationale onderzoek doorgaat, het project gaan trekken. Er wordt nu naar financiering gezocht bij de Europese Unie.

Volgens de onderzoekers gaat het zeker nog tien jaar duren voordat het kooldioxide de grond in kan.Jammer genoeg kan het onder de grond stoppen van kooldioxide het broeikasprobleem niet oplossen. Daarvoor maken we teveel van dit gas. Andere milieuvriendelijke alternatieven voor aardgas en ook aardolie zijn dus nodig. Vandaar dat water-, wind- en zonne-energie steeds meer in opkomst zijn.
(P.M./C.L.)

❑

Metend de diepte in



Olie-ingenieurs hebben een stukje miniatuur technologie ontwikkeld, dat zijn leven doorbrengt met het doorsturen van belangrijke informatie over de diepste, heetste en onder hoge druk staande olie- en gas bronnen. De geavanceerde sensoren meten, tijdens hun gang omlaag via de nauwe boorgaten van een oliebron tot een diepte van maar liefst 5000 meter, gegevens over de temperatuur, druk en de stromingskarakteristieken van de olie aan het eind van het boorgat. Deze informatie is van groot belang voor de teams die de gas- en olieproductie moeten controleren.

Hanteerbaar instrument

Voordat deze apparatuur in het Verenigd Koninkrijk was ontwikkeld, moesten de olie-ingenieurs werken met kostbare apparatuur voorzien van elektronica die in staat was om te kunnen meten onder intens hete omstandigheden en hoge druk in olie- en gasvelden diep in de aardbodem. Deze apparatuur was vaak te groot en te zwaar om in de boorgaten van gas- of oliebronnen te laten zakken omdat de ruimte in deze gaten slechts beperkt is. Door "Maxim Technology" zijn nu uiterst kleine en gemakkelijk neer te laten sensoren ontwikkeld die wereldwijd de olieproductie kunnen verbeteren. Deze sensoren bevatten zeer geavanceerde micro-elektronica, die de stroming van gas of olie in het reservoir waaruit het omhoog wordt gehaald, voortdurend meten. Gegevens over druk, temperatuur, de conditie van het boorgat, stroming en informatie over gammastraling van de gesteenten wordt via een elektrische kabel naar een computer gezonden die niet groter is dan een koffer en die alle gegevens analyseert. Aan de hand van deze gegevens kan het boorteam de productie onder in het boorgat nauwkeurig volgen.
Het snelle doorsturen van gegevens van grote diepte naar het oppervlak is één van de grootste voordelen van het nieuwe systeem. De precisie-elektronica is ontworpen om te kunnen werken bij zéér hoge druk van meer dan 1400 kilo per vierkante centimeter en temperaturen van 177 graden Celcius. Deze geavanceerde sensoren worden al gebruikt in Venezuela, de Verenigde Staten, Noorwegen, Libië, Thailand en het Verenigd Koninkrijk. Ander speciaal gereedschap, dat gemaakt en gebouwd is door Maxim Technology, is over de gehele wereld in alle landen die gas- en olie produceren, in gebruik.

BRON: Maxim Technology,
tel: +44 1446 775775

❑

Van akker naar natuur: via 'grondtransplantatie'

De laatste jaren zijn grote delen akkerland 'uit productie' genomen en dat proces zal voorlopig nog even doorgaan. Op deze voormalige landbouwgrond laat de ontwikkeling van plantengroei zich vrij gemakkelijk sturen. Maar, zeggen onderzoekers, "het bodemleven heeft een eigen agenda, waar je niet zomaar aankomt."

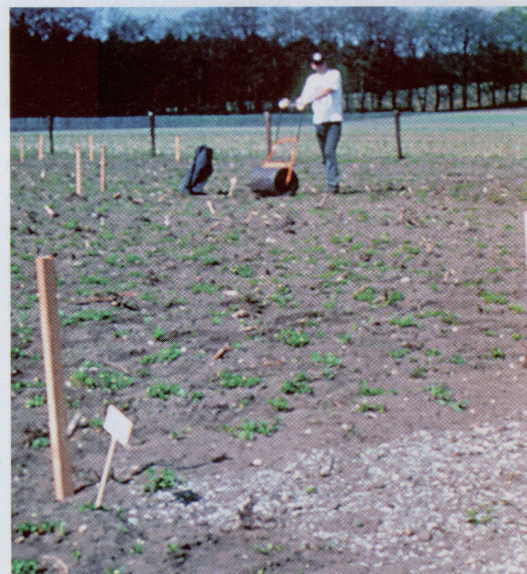


Veel landbouwgrond zal in de toekomst natuurgebied worden. Om dit te bereiken zal nog veel onderzoek gedaan moeten worden. Foto ACS.

Na drie jaar van onderzoek in vijf landen voor het Europese project CLUE kunnen Wim van der Putten en zijn collega's deze conclusie duidelijk stellen.
In heel Europa nemen beheerders tienduizenden hectaren land uit productie. Als gevolg van de bekende biodiversiteitsconferentie in Rio wordt dit land omgevormd tot natuur. Wat moet er gebeuren met deze grond om weer een grote verscheidenheid aan planten, dieren en micro-organismen te krijgen?

Meer kennis nodig

Het ontbreekt tot nu toe aan fundamentele kennis om zulke projecten te ondersteunen. Vooral over de relatie tussen wat boven en onder de grond gebeurt, is weinig bekend. Het CLUEproject, gesubsidieerd door de Europese Unie, kijkt juist naar deze relatie (CLEU staat voor Changing Land Usage, Enhancement of biodiversity and ecosystem development).
Sinds de start begin 1996 coördineert NIOO onderzoeker Wim van der Putten het onderzoek. Samen met NIOO-ers Kees van Dijk en Gerard Korthals en nog vijftien biologen in Europa stelde hij de vraag: 'wat gebeurt er vlak na het uit productie nemen en hoe kun je biodiversiteit beïnvloeden?'. Het eindrapport van het project is nu gereed.



Een CLEUbioloog aan het werk: hij zaait een mengsel van plantensoorten.



De NIOOonderzoekers pasten hier grondtransplantatie toe. In een 'plot' van twee bij twee meter brachten zij 'donorgrond' aan. Het effect is duidelijk te zien: de linkerfoto: het aantal plantensoorten is sterk toegenomen in vergelijking met de spontane begroeiing daar vlak omheen. De rechterfoto toont een veld met natuurlijk opgekomen plantengroei.



Het proefveld bij Planken Wambuis op de zuidelijke Veluwe ziet eruit als een lappendeken. Ieder stukje voormalige landbouwgrond kreeg zijn eigen behandeling.





Proefveld

"Drie knelpunten kunnen de natuurontwikkeling verstoren: onkruiden in combinatie met een beperkte immigratie van gewenste planten, ziekten en een overschot aan nutriënten," volgens Van der Putten. Op een terrein van Natuurmonumenten op de zuidelijke Veluwe legden de NIOO onderzoekers een proefveld aan op een stuk voormalig akkerland. Collega's in vier andere Europese landen deden precies hetzelfde: zo konden er vergelijkingen gemaakt worden. Net als in Zweden, Groot-Brittannië, Spanje en Tsjechië bleek het onkruid (onder andere distels) goed te onderdrukken door het inzaaien van een mengsel plantensoorten. De ingezaaide planten zijn soorten die normaliter pas later in de ontwikkeling zouden opduiken. Een rijk mengsel van wel vijftien soorten werkte altijd goed, maar bij een klein aantal van vier soorten wisselde het succes. Het effect blijkt in dit geval sterk afhankelijk te zijn van de gebruikte soorten. Ziekten eisen hun tol: de ingezaaide planten doen het slechter op de zojuist verlaten landbouwgrond dan op grond die al langer buiten gebruik is. Door de landbouw met haar monoculturen heb je grotere concentraties ziekteverwekkers, die eerder problemen kunnen veroozaken. Ook de afwezigheid van met de plant samenwerkende organismen zou het verschil deels kunnen verklaren.
Wat gebeurt er met de onnatuurlijk grote hoeveelheden voedingsstoffen die nog in de akker zitten? Deze stoffen mogen niet naar het grondwater lekken. Het blijkt niet uit te maken of je, om dit te voorkomen, zelf planten inzaaide of de natuur haar gang liet gaan op het braakliggende stuk. Het inzaaien van gewenste planten heeft dus met name als voordeel dat je de 'veronkruiding' tegengaat. Een nadeel van inzaaien is misschien, dat je 'vreemde' planten binnenhaalt. Het kiezen van het zaad moet daarom nauwkeurig gebeuren.

Ook ónder de grond

Naast de diversiteit en ontwikkeling van planten is óók gekeken naar de diversiteit en de mate van aanwezig zijn van insecten, aaltjes en schimmels. De ontwikkeling boven en onder het oppervlak blijkt niet parallel te verlopen. "Het bovengrondse en het ondergrondse leven hebben ieder hun eigen agenda," verwoordt Van der Putten de resultaten van een van de eerste studies op dit gebied. "Verspreiding van soorten is met name bij planten onderzocht; het bodemleven bleef tot nu toe onderbelicht." Maar de kleine grazers onder de grond hebben ook effect, al zijn ze beter verstopt dan hun grote bovengrondse broeders als paarden en koeien.
In een poging om de ontwikkeling van het bodemleven op de voormalige akker een handje te helpen, voerden de onderzoekers een experiment met grondtransplantatie uit. Ze namen 'donorgrond' van een perceel dat al langer geen akker meer is en verspreidden dit op het uit productie genomen land. De resultaten waren bovengronds zo opvallend, dat natuurbeheerders al enthousiast raakten. Het overbrengen van plantenzaden en wortelstokken speelt hier overigens een belangrijke rol. De conclusie is in ieder geval dat 'strooien met biodiversiteit' helpt.
Het is nu aan de natuurbeheerders om te bepalen wat ze met deze resultaten doen. Zo heeft Natuurmonumenten in Brabant vijf hectare ingeruimd voor een grootscheepse praktijkproef voor grondtransplantatie.
De vraag die nu nog openstaat, is: wat stuurt de ondergrondse biodiversiteit? En hoe beïnvloedt dat de ontwikkeling van de vegetatie?" Om hier achter te komen is inmiddels een vervolgproject bij de EU ingediend.

Bron: NIOO. Foto's: NIOO.

❑

PRENATALE WOLKEN IN BEELD GEBRACHT

Jan Tuttel

Meten is weten

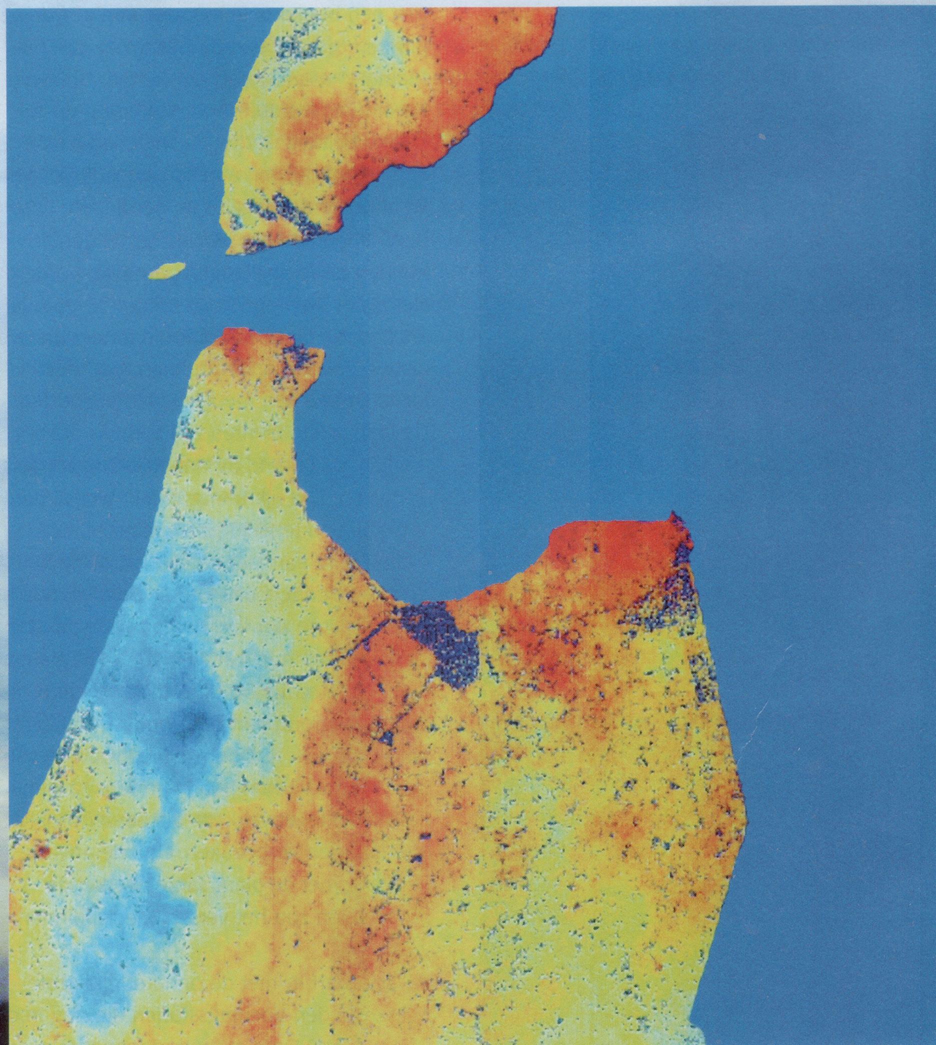
De meteorologie kun je vangen in de vier W's: Wetenschap van Wind, Warmte en Wolken. Daarmee zijn de stromingen, de temperatuurverdeling en de verdeling van waterdamp gemeend, die samen het thermodynamisch patroon vormen dat het actuele weer oplevert. Er wordt al eeuwen naar het weer gekeken. De meteorologie kwam vooral tot ontwikkeling door technische uitvindingen, die betrouwbare meetinstrumenten opleverden voor waarnemingen aan het aardoppervlak. Nieuwe ontwikkelingen op communicatiegebied zorgden er voor dat netwerken van waarnemingen beter en sneller werden. Intussen was er een nieuwe dimensie bijgekomen door metingen in de hoogte. Het driedimensionale beeld van de atmosfeer gaf goed beeld van de luchtstromingen, de temperatuurverdeling, wolkenpatronen en wolkengedragingen. De wetenschap kreeg met name door theorievorming van de z.g. 'Noorse school' een stoot voorwaarts. De vier W's maken de vijfde W mogelijk: de weersverwachting. De uitvinding van elektronisch rekentuig versnelde de gang van zaken en maakte een grotere fijnmazigheid van het meetnetwerk mogelijk. Door uitgebreid te meten en snel te rekenen waren meteorologen veel te weten gekomen. Maar alleen dát, wat je meten kunt en alleen dát wat je op grond van je wetenschap interpreteren en interpoleren kunt. Meer ook niet.
In dat licht bezien is een voorspelling uit 1970 in het rapport 'TP2000: op weg naar 2000, toekomstprojectie van Verkeer & Waterstaat' niet bewaarheid. Het is nog niet mogelijk gebleken om een voldoende betrouwbare weersverwachting te maken tot minstens één week vooruit. En met Pasen en Pinksteren 1999 in het achterhoofd, lijkt het in 2000 nog niet echt te gaan lukken. Maar....er is hoop.

Kijken naar het onbekende

De weersverwachting blijft een gewild produkt. De klanten moeten leven met de beperkingen, maar de dringende vraag naar betere kortetermijn-prognoses en meer betrouwbare langetermijnverwachtingen blijft. Eigenlijk moet meteorologen elementen of verschijnselen in de atmosfeer kunnen ontdekken in de prenatale fase, vóór ze zichtbaar zijn en hun gang al gaan. Voor de korte termijn is het werken met de beelden en de beeldensequentie van een buitenradar met grote capaciteit al een verbetering. Maar dan nog zie je alleen dat wat je meet, dat wat al aanwezig is. Je ziet actieve wolken en neerslagzones, waarbij je via interpretatie en interpolatie je conclusies trekt.
Het zou zeer interessant zijn om die prenatale fase van wolken en wolkenpatronen te leren kennen. Hoe is de waterdamp precies verdeeld in de atmosfeer, waar bestaan kansen op wolkenvorming? Met andere woorden: hoe kunnen we wat ontdekken eer de buitenradar iets ziet? De oplossing ligt bij een verfijning en combinatie van bestaande technische middelen en mogelijkheden. In februari 1999 maakte onderzoeker Hanssen van de Technische Universiteit te Delft, samen met zijn Amerikaanse collega's Weckwerth, Zebker en Klees bekend dat ze beet hadden.

Gedodetische satellieten voor weeronderzoek?

De exacte verdeling van waterdamp in de atmosfeer is een van de geheimen, waar weerkundigen graag achter willen komen. Het gedrag van waterdamp bepaalt hoe thermodynamische processen verlopen, waar temperaturen stijgen of wanneer er juist warmte aan de omgeving ontrokken wordt.



De weermotor 'draait' ook op waterdamp, waarbij minieme verschillen al onweerscomplexen kunnen opleveren. De onderzoekers benutten een combinatie van weersatellietmetingen en computerberekingen; in feite een nieuwe toepassing van een bestaande techniek, de zogenaamde 'radar interferometrie'. Men gebruikt een soort radarmetingen (SAR, synthetic aperture radar) door de ERS-1 en ERS-2 satellieten, die op 780 km om de aardkloot schuiven. Deze zijn ontwikkeld voor metingen aan het aardoppervlak, waarbij ze tussentijdse reliefverschillen kunnen opmerken op hetzelfde territorium. Daar zijn de metingen ook voor gebruikt, waarbij het opviel dat er variabele vertraging in de terugkeer van de radarpulsen optraden. De oorzaak lag bij de brekingsindex in de aardse atmosfeer. Lastig bij de metingen van het aardoppervlak, dus werden ze -als ruis- weggefilterd en wegberekend. Het slimme van de onderzoekers is nu, dat ze de zaak omkeerden. De ruis als informatie beschouwen, de variabale vertragingen als meting nemen en de vaste ondergrond -de topografie- er uit filteren. Dan meet je wat er in de atmosfeer gebeurt, waar de variaties in de brekingsindex op gebaseerd zijn. Hoewel temperatuur en druk meespelen, blijken de veranderingen in het waterdampgehalte de bepalende factor voor de vertraging in radarpulsen te zijn.

Kansen voor de weersverwachting

De onderzoekers hebben enkele resultaten van metingen boven Nederland uitgewerkt. De interferogrammen zijn vergeleken met de gegevens van de buitenradar tezelfder tijd. Bij bestudering bleek dat de buienradar bij een koufront niet de waterdampconcentraties oppikte, die leidden tot regenval. Op een ander beeld waren 'banen'van hoge concentratries waterdamp te zien, terwijl wolkenfoto's een wolkenloze hemel suggereerden. Volgens Hanssen c.s. kun je met dit soort gegevens beter en nauwkeuriger een weersverwachting opstellen.
Eer dit type metingen en interpretaties operationeel kan worden, moet er nog wat gebeuren. De satellieten zitten nu te hoog en draaien met anderhalf uur te traag om de aarde. Hun omlooptijd zou sneller moeten worden. Het meetprincipe is in theorie te benutten vanuit vliegtuigen, maar de eisen aan navigatie en exacte vliegkunst zijn zo hoog dat daar de piloten en de vliegtuigen nog voor uitgevonden moeten worden.

De 'Uiver' is er...! en moet blijven!

De vorige maand, augustus, landde op Schiphol de nog enige in de wereld vliegwaardige DC-2. Het zusje van de 'Uiver' die beroemd werd in de hoogtijdagen van de vooroorlogse KLM en de Nederlandse luchtvaart. Dat gebeurde tijdens de London-Melbourne Race welke startte op 20 oktober 1934.
Vliegen in die tijd was meer een avontuur dan een routineklus zoals we die vandaag de dag kennen en waarvan de romantiek al lang verdwenen is. Landde de 'Uiver' op 22 oktober in een nieuwe recordtijd van 52 uur in Batavia, de reis terug naar Melbourne werd in de nacht van 22 op 23 oktober onderbroken doordat de 'Uiver' wegens hevig noodweer een noodlanding moest maken op de paardenrenbaan van het Australische stadje Albury. Hierbij was de burgemeester van die plaats de bemanning behulpzaam door opdracht te geven om met de straatverlichting van de stad de naam A-L-B-U-R-Y in morse te seinen. Bovendien werden alle autobezitters van het stadje per radio opgeroepen om de plaatselijke paardenrenbaan met hun koplampen te komen verlichten. Nadat de 'Uiver' de volgende ochtend door honderden plaatselijke bewoners uit de modder was getrokken, ging de vlucht verder om na in totaal 90 uur en 20 minuten bij Melbourne te landen. De 'Uiver' won hiermee de handicaprace en stond heel Nederland, toen midden in de ellende van de economische crisis van de dertiger jaren, compleet op z'n kop.

Tweede 'Uiver'

Omdat de 'Uiver' al op zijn tweede vlucht naar Nederlands Indië in de Syrische woestijn verbrandde moest worden gezocht naar een ander toestel. Er bleek nog maar één DC-2 in de wereld vliegwaardig te zijn, en dat was het toestel dat ook in 1983-'84 al in ons land is geweest voor de 50-jarige jubileumviering van de Melbourne Race. Overleg met de Amerikaanse eigenaar over een mogelijke bruikleen, leverde een verrassing op: Colgate Darden wilde het zusterschip van de originele 'Uiver' wel verkopen. En, in verband met de geschiedenis van het vliegtuig, het liefst aan een Nederlandse organisatie.
Aviodome op Schiphol heeft nu van de eigenaar tot 7 oktober a.s., de tachtigste verjaardag van de KLM, de tijd gekregen om de koopsom van anderhalf miljoen gulden bij elkaar te krijgen. Iedereen wordt in staat gesteld een certificaat, al vanaf 25 gulden, te kopen waarop een onderdeel van de 'Uiver' vermeld staat; men koopt dus eigenlijk een stukje 'Uiver'.
Particulieren kunnen een bedrag overmaken naar bankrek.no. 38.30.038.30 t.n.v. Uiverfonds. Info: 020-4068000. (ACS)



De oorspronkelijke (Melbourne) 'Uiver' hier in de zomer van 1934 boven Rotterdam.



Foto: archief Aviodome.

Smeltende sneeuw en rijpende ker

Fred Geers
Foto's van de auteur

Het begon zoals op zo veel plaatsen elders in Europa. Monniken kwamen aan land, bekeken de grond en de groeiomstandigheden en gingen aan het werk. Stenen sjouwen, onkruid weghakken, egaliseren en planten maar. Monnikenwerk aan de rand van de fjorden in West-Noorwegen in de dertiende eeuw. Sinaasappels uit Spanje, druiven uit Griekenland, kersen uit Noorwegen.



rsen op 62° NB

Hier begon het: Engelse monniken plantten bij Opedal de eerste fruitbomen.

Fjorden, sneeuw en fruitbomen, het gezicht van de Hardangerfjord.



Toch is de Noorse fruitteelt niet de gemakkelijkste manier voor de inwoners van het fjorden gebied om in hun levensonderhoud te voorzien. Het is ook een kwestie van wat geluk, want een minder goede zomer en het gaat direct ten koste van de opbrengst. Het blijft in die zin een kwetsbare vorm van bestaan. Niet voor niets hebben de Noorse fruittelers er van alles naast om toch een aanvaardbaar inkomen te hebben. Veel hebben nog wat vee of werken in loondienst bij collega's. En bos. Bos heeft iedereen; het is een vaste vorm van inkomsten die zorgt voor een stuk stabiliteit in het bestaan. Bos is als een bankrekening: naar behoefte neemt men wat men nodig heeft.

Grillig klimaat

De eeuwige sneeuw ligt op de toppen van de bergen en op de lagere berghelling valt nog regelmatig nieuwe sneeuw, terwijl de bomen in bloei staan.. Er is zelfs verse sneeuw bijgekomen vannacht. Aan de voet van de berg op fjordniveau is het warm en behaaglijk. Dankzij de warme golfstroom ligt hier geen pak ijs op de langgerekte wateren tussen de bergen. In de dertiende eeuw ontdekten monniken de Hardangerfjord, een lange smalle fjord boven de havenstad Bergen. De ingangspoort voor buitenlanders. Zelfvoorziendend als ze zijn brachten ze hun eigen fruitbomen mee en plantten ze tegen de warmste en zonnigste

hellingen aan de Hardangerfjord. Opedal, een historische plek, vlak bij Ullensvang, langs een langerekte zijtak van de Hardangerfjord. Appels, peren, maar later ook kersen en ander fruit. Kersen kwamen oorspronkelijk uit Frankrijk.
Noorwegen was een tak rijker: fruitteelt op 62° (NB. En het gaat goed, ondanks het grillige Noorse klimaat. Het noorden en het oosten van het land kent de laagste temperaturen, waarbij -45° geen zeldzaamheid is. Siberische toestanden. Maar gematigder is het aan de kust, met de warme golfstroom als opwarmertje. Als het in het oosten hard vriest kan de temperatuur in het westen flink boven nul zijn. Maar het blijft winter, dus de natuur blijft in rust. Totdat de temperatuur in het voorjaar ineens op gaat lopen. In een paar dagen tijd kunnen de grote hoeveelheden sneeuw plotseling sterk gaan smelten. West Noorwegen ontwaakt uit een diepe winterslaap van korte dagen en winterse temperaturen. Gemiddeld is de ontwikkeling van de natuur op zeeniveau een maand achter op die in ons land. Maar klimmen we een paar honderd meter hoger, dan is het een totaal ander verhaal. Daar heersen aan het begin van de zomer nog steeds winterse omstandigheden met knoppen in rust. Een nog dik pak sneeuw beheerst hier het micro-klimaat op deze hoogte nog duidelijk. Merkwaardig genoeg hebben de Noorse telers, ondanks de veel noordelijkere ligging toch weinig last van nachtvorst die schadelijk is voor de knopzetting van de bloemen. Het fjordwater met een vleugje opgewarmd zeewater verdrijft de nachtvorst. Elders in Europa kunnen in voorjaarsnachten soms zware verliezen ontstaan of moeten boomgaarden in de nacht beregend worden om nachtvorst te bestrijden. Overigens ligt de boomgrens in het westen al op circa 450 meter. Op de hoogvlakte ten oosten van de fjord, de Hardangervidda groeit geen boom meer; hier en daar redt een dwergberk het nog net.



Hoogstambomen maakten plaats voor laagstam: zo hoog als de hand van de kweker reikt.

Op de gekste plekken weten bomen het hier nog te redden.

Achterlopen met voordeel

Noorwegen is een land dat, ondanks de moeilijkere omstandigheden in de winter toch steeds probeerde om zichzelf van eigen voedingsmiddelen te voorzien. Eigen productie ging voor en buitenlandse producten kwamen alleen het land in als er echt behoefte aan was. Dat moet ook wel want de hogere kosten voor de productie maken dat alles wat van elders uit de wereld komt gauw goedkoper is. En dat ondanks de soms hoge transportkosten. Dus produceren Noorse boeren en tuinders zoveel mogelijk van wat je elders in Europa ook in de schappen van de supermarkt ziet liggen. Alleen tekorten werden aangevuld. Zo is het lang gegaan. Door de grenzen te sluiten voor buitenlandse producten konden de Noren lang hun eigen productie beschermen.
Het was een van de redenen om jaren geleden tegen deelname aan de Europese Unie te stemmen. Maar sinds de wereldhandelsafspraken is daar verandering in gekomen en moeten de Noren de bakens verzetten.En zo gebeurt. In het westen van het land, waar de temperaturen het meest gematigd zijn, schakelen fruittelers steeds meer over op modernere productiemethoden en kersen. Kersen moet het exportartikel worden uit het fjordengebied. Zo krijgen boeren ook subsidies bij het starten van een moderne aanplant. De eerste kersen, of beter gezegd, morellen, een zoete kers, zijn richting Engeland gegaan. En de belangstelling was groot. Als elders in Europa de kersen op zijn, leveren de Noorse fruittelers nog hun nagekomen productie. Achterlopen kan zo zijn voordelen hebben. De kwaliteit van de kersen is uitstekend. Op het gebied van onderzoek en productietechniek zijn de Noren zelfs voorlopers, ook al is het maar een pro-



ductie van mindergrote betekenis voor de schatkist.

Goede groei

De grond op de berghellingen is ideaal voor de fruitteelt. Dat hadden de Engelse monniken goed gezien. De teelt vindt plaats op zowel morene als alluviale grondtypen. Voordeel is het hoge gehalte organische stof in de grond. Aan water geen gebrek. De stad Bergen, niet ver van de Hardangerfjord kent hoge neerslagcijfers. Hier valt zo'n 1400 mm per jaar, wat zo ongeveer het dubbele is van de neerslag in ons land. In het fruitteeltgebied, dat meer landinwaarts langs de fjord ligt valt in de maanden mei tot september zo'n 400 mm. De gemiddelde temperatuur ligt op 13°C, dat is iets lager dan in het oosten van het land, waar een landklimaat heerst. Ondanks de goede neerslagcondities gaan steeds meer telers over tot een slangensysteem op de grond, waarmee ze hun bomen van water en voedingsstoffen voorzien. Met een dergelijk systeem komt de voeding dicht bij de boom, waardoor de minste verliezen optreden. Er treedt veel minder verspilling op dan bij het gebruik van sproeiers. Door de meer gematigde groeiomstandigheden is ook beduidend minder sprake van plagen ten opzichte van de rest van Europa.
Noorse telers hoeven hun bomen dan ook veel minder te bespuiten dan de collega's uit zuidelijker streken. Na een explosieve uitloop van de knoppen groeit alles hier wat rustiger, waardoor ook smaak en kwaliteit van de producten uitstekend is. Maar al is de ontwikkeling rustiger, het aantal uren zon is in het noorden duidelijk hoger. Op deze hoogte is dan nog wel geen sprake van middernachtzon, maar de zon gaat hier na half juni en tot half augustus nauwelijks onder.

Klonen

Om de oorspronkelijke soorten in ere te houden heeft de tuinbouwschool van Hjeltnes een levend archief van klonen van appelsoorten opgebouwd. Oude soorten hebben vaak kleinere vruchten. Eenzelfde verzameling wordt inmiddels voor kersen opgezet om ook hierbij de oude soorten veilig te stellen voor de toekomst. De registratie vindt plaats in samenwerking met de genenbank die door de gezamenlijke Noord-Europese landen is opgezet. Want door gezamenlijke inspanningen tracht men de diverse plantensoorten ook in het hoge noorden op hoog niveau te houden.



Enkele honderden meters hoger heersen in de voorzomer nog winterse omstandigheden.



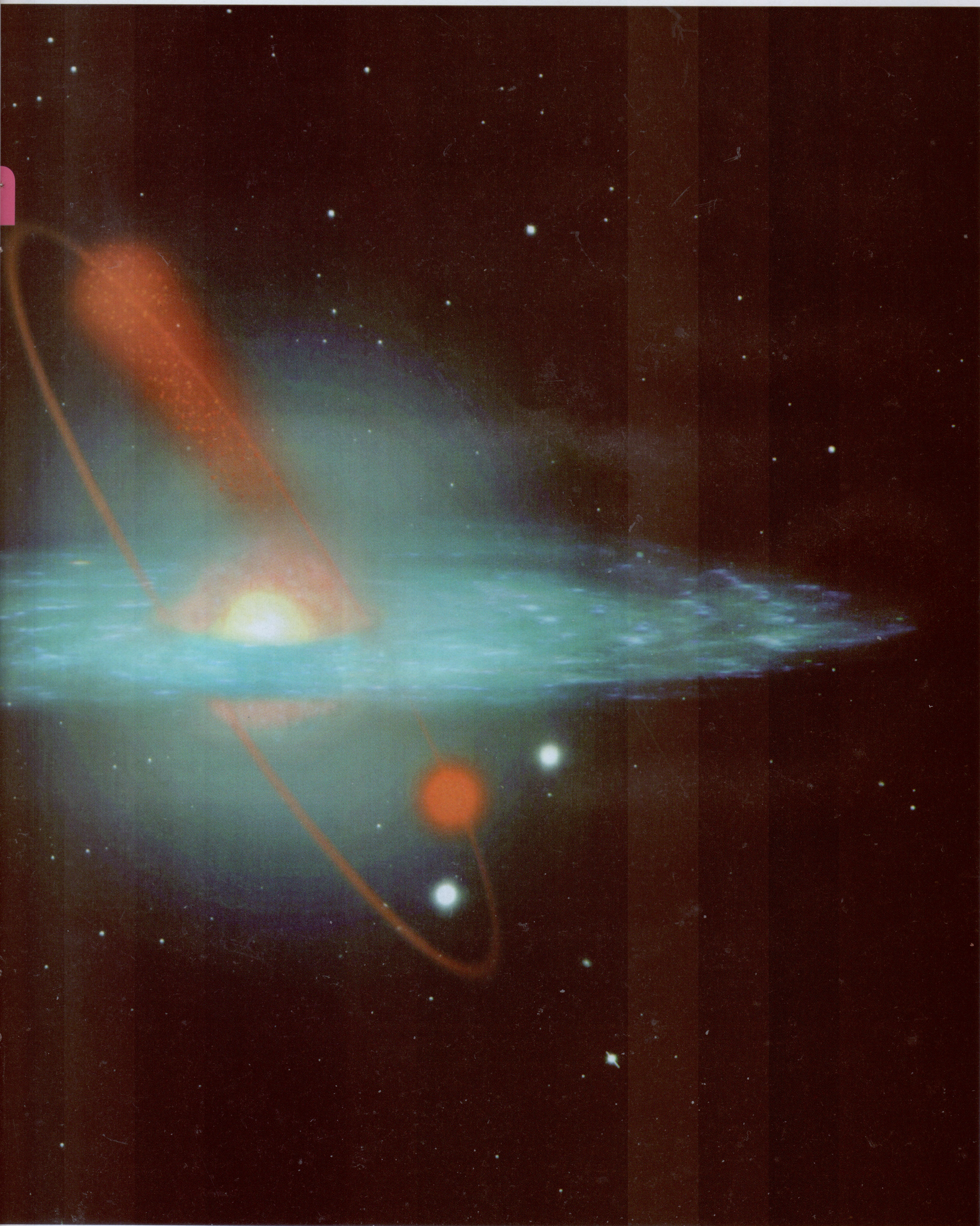
Sneeuw en bloesem een normale combinatie aan de Noorse westkust.

Melkweg trekt bolhopen leeg

Rond onze Melkweg is een wolk van materie aanwezig. Die wolk wordt halo genoemd. De halo bestaat uit bolvormige sterhopen, afzonderlijke heldere sterren en materie die er wel moet zijn, maar niet zichtbaar is. Een groep Europese sterrenkundigen heeft nu waarnemingen gedaan die meer licht op de halo lijken te werpen. Ze deden hun waarnemingen met de eerste sterrenkijker van wat de Very Large Telescope (VLT) gaat worden, een complex van vier grote telescopen, met elk een spiegel van 8,2 meter in doorsnede, en drie kleine hulptelescopen.

De sterrenkundigen bekeken een bolvormige sterhoop die de aanduiding NGC 6712 draagt. Dankzij de scherpe waarnemingen met de nieuwe kijker blijkt nu dat deze sterhoop, die in de halo staat, veel minder lichte sterren bezit dan vergelijkbare sterhopen. NGC 6712 beschrijft een langgerekte baan om het centrum van onze Melkweg, onder een stijle hoek ten opzichte van het vlak van de spiraalarmen van ons sterrenstelsel. In dat vlak zit bijna alle materie in onze Melkweg. Elke paar miljoen jaar komt de bolhoop betrekkelijk dicht bij het hart van de Melkweg.
De massa van onze Melkweg trekt door zijn zwaartekracht elke keer wanneer NGC 6712 langskomt een deel van de lichte sterren uit de hoop weg. Die sterren blijven achter in de baan die NGC 6712 doorloopt. Als dat nu ook met andere bolhopen gebeurt, dan vullen die lichte sterren geleidelijk de ruimte om de Melkweg. Zo, zeggen de onderzoekers, komt de halo aan zijn massa. Omdat het om kleine sterren gaat, die voor ons niet afzonderlijk zijn te zien, lijkt er dus donkere materie aanwezig te zijn. Meer waarnemingen zullen dit beeld moeten bevestigen. (H.E.) Zo verliest volgens een illustrator van de Europese sterrenkundige organisatie ESO de bolvormige sterhoop NGC 6712 lichte sterren. Deze en andere sterren vullen op den duur een bolvormige ruimte om onze Melkweg. (H.E.)







De sterrenhemel in de maand september

Edwin van der Sijde

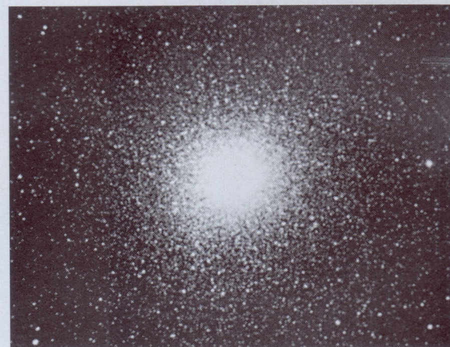
De zomer loopt nu langzaam ten einde en dat is goed te merken aan de sterrenhemel, het wordt immers weer vroeger donker. Dit jaar begint de herfst op 23 september om 13.31 uur. Op deze datum duren dag en nacht overal op Aarde even lang. Langzaam zullen de nachten vanaf nu gaan lengen.

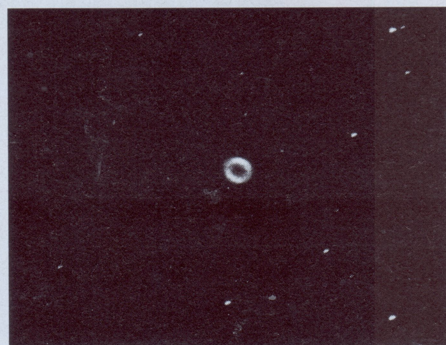
Na de prachtige zonsverduistering van de vorige maand breken er nu weer rustige tijden aan. Velen van u zullen naar de totaliteitsgordel zijn gereisd om te kunnen genieten van dit prachtige verschijnsel. Voor de volgende totale zonsverduistering die in de Benelux te zien is moeten we lang wachten: die vindt plaats op 23 september 2090 in België. De eerstvolgende totale zonsverduistering in Nederland doet zich voor op 7 oktober van het jaar 2135.
Natuurlijk zijn er elders in de wereld ook zonsverduisteringen te zien. Volgend jaar zal er nergens in de wereld een totale zonsverduistering te zien zijn; pas op 21 juni 2001 is de eerstvolgende totale zonsverduistering. De totaliteitsgordel trekt dan over Angola, Zambia, Zimbabwe, Mozambique en Madagaskar.

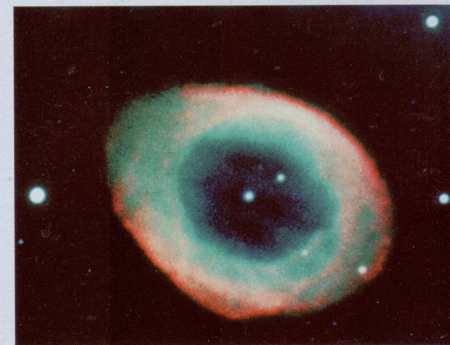
De heldere zomerdriehoek

Wanneer we 's avonds ons oog richten op de zuidelijke hemel dan vinden we daar de opvallende sterren van de Zomerdriehoek. Deneb in de Zwaan (het hoogst aan de hemel), rechts daarvan staat Wega van de Lier, de helderste ster van de driehoek en wat lager aan de hemel Altair van de Arend. Links onder Wega staan vier heldere sterren in de vorm van een ruit. Halverwege de onderste sterren van de ruit vinden we de bekende planetaire nevel M57, zoals deze ringnevel word aangeduid. Helaas is de ringnevel met een verrekijker niet te onderscheiden van sterren, maar een kleine telescoop


Opname van de sterrenhoop M13, in het sterrenbeeld Hercules. Foto E.vd Sijde.


Op deze foto van de bolvormige sterrenhoop M13, gemaakt met de grote Hale telescoop, blijkt dat de M13 bestaat uit duizenden sterren.


Met een eenvoudige kijker is de Ringnevel M57 in het sterrenbeeld de Lier te zien in de verschijning zoals op deze foto is te zien.


Deze opname van de Ringnevel is met een grote professionele tele-scoop gemaakt. Foto Kitt Peak Nat.Observ.USA.

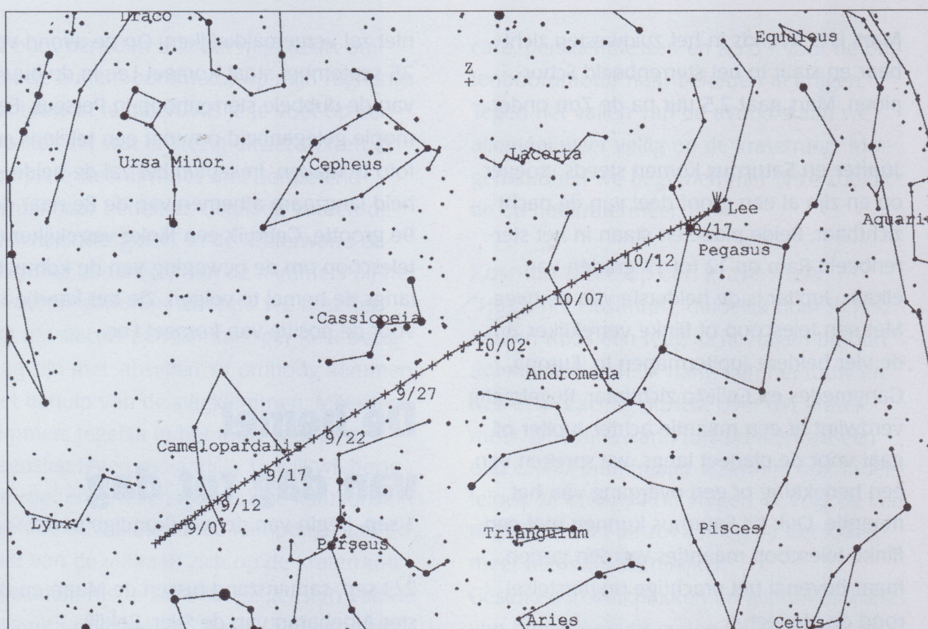
met een vergroting van 40 of 50 keer laat de nevel wel zien.
Vanuit een donkere plaats kunnen we heel mooi de Melkweg zien in de Zwaan. De komende weken en maanden schuift het geheel op naar het westen. In het zuidoosten zien we het grote sterrenbeeld Pegasus, met verder naar het oosten de beelden Andromeda en Perseus. Deze beelden worden in oktober weer interessant. De Grote Beer verschuift steeds verder naar de noordelijke hemel en wordt pas weer interessant

in februari. Westelijk van het zenit staat Hercules, hier kunnen we met een verrekijker de bolvormige sterrenhoop M13 zien. Een verzameling van duizenden sterren.

Planeten

Mercurius is deze maand niet waarneembaar.

Venus is thans een ochtendverschijning geworden. Omstreeks 20 september komt de planeet al meer dan drie uur vóór de Zon op. Met een flinke verrekijker of telescoop kan de fase van Venus gezien worden: een smalle sikkel. Deze maand neemt het verlichte deel toe van 5% naar 30%.



De baan van de komeet Lee. Vergelijk het gebied met de sterrenkaart

Baan van de komeet Lee

M13

M57

Noord Amerikanevel

De sterrenhemel in september. Houdt u het kaartje boven uw hoofd, met de letter N naar het noorden, dan (O)ost en(W)est aan de goede kant. (Z)uid is onder. Houdt u de kaart voor u, met (N)oord naar het noorden, dan staan O en W in spiegelbeeld.

Mars is 's avonds in het zuidwesten zichtbaar en staat in het sterrenbeeld Schorpioen. Mars gaat 2,5 uur na de Zon onder.

Jupiter en **Saturnus** komen steeds vroeger op en zijn al een groot deel van de nacht zichtbaar. Beide planeten staan in het sterrenbeeld Ram op 12 tot 13 graden van elkaar. Jupiter is de helderste van de twee. Met een telescoop of flinke verrekijker zijn de vier heldere Jupitermanen Io, Europa, Ganymedes en Callisto zichtbaar. Regelmatig verdwijnt er een maantje achter Jupiter of gaat voor de planeet langs, we spreken van een bedekking of een overgang van het maantje. Ook bij Saturnus kunnen met een flinke telescoop maantjes worden gezien, maar bovenal het prachtige ringenstelsel rond de planeet.

Uranus en **Neptunus** kunnen met een verrekijker worden opgezocht in het sterrenbeeld Steenbok wat 's avonds nog te zien is.

Pluto is te zwak om met een verrekijker te zien. Voor waarneming van deze planeet is een flinke telescoop (15 cm of meer) nodig en een duidelijke sterrenkaart waarop de positie van de planeet staat ingetekend.

Meteoren In de loop van de maand oktober verschijnen er weer diverse meteoren. De Orioniden zijn actief tussen 1 oktober en 7 november. Op de avond van 21 oktober bereikt deze zwerm haar maximum. Onder optimale omstandigheden kunnen er dan gemiddeld 20 meteoren per uur worden waargenomen. De Orioniden zijn snelle meteoren en hebben vaak nalichtende sporen. Hun moederkomeet is de beroemde komeet van Halley.

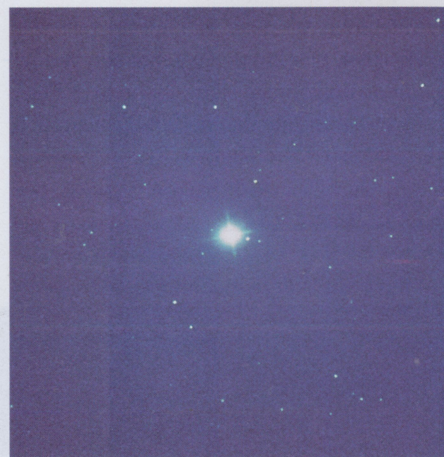
Kometen

Komeet Lee is nog steeds een prachtige verschijning aan de avondhemel. Voor noordelijke waarnemers volgt de komeet een zeer gunstige koers. Vanaf begin september is hij zelfs circumpolair, dus de gehele nacht zichtbaar. Eind september staat de komeet nabij het zenit (punt recht boven ons hoofd). Begin september beweegt de komeet door het noordelijk deel van het sterrenbeeld Voerman en vervolgens door het lege sterrengebied van de Giraffe, richting het grensgebied tussen de sterrenbeelden Cassiopeia en Perseus. Dit betekent dat hij zich in de tweede helft van de maand in de sterrijke melkweg bevindt, hetgeen het waarnemen niet zal vergemakkelijken. Op de avond van 25 september staat komeet Lee in de buurt van de dubbele sterrenhoop in Perseus. Een mooie gelegenheid om met een telelens een foto te maken. In september zal de helderheid langzaam afnemen van de 8e naar de 9e grootte. Gebruik een flinke verrekijker of telescoop om de beweging van de komeet langs de hemel te volgen. Zie het kaartje voor de positie van komeet Lee.

De hemel van dag tot dag

1 sep, begin van de weerkundige herfst.

2/3 sep, samenstand tussen de Maan en de ster Aldebaran van de Stier. Bekijk dit verschijnsel omstreeks 3.00 uur in de ochtend. De Maan staat dan zo'n twee graden van de ster.



Een opname van de planeet Jupiter, iets overbelicht maar daardoor zien we duidelijk vier heldere manen van Jupiter. Foto E.v.d.Sijde.

De bekende Noord Amerikanevel in het sterrenbeeld de Zwaan, iets ten oosten van de heldere ster Deneb; in deze maand vrijwel recht boven het hoofd (in het zenit). Foto Hale Observ.USA



Maanstanden		
Laatste Kwartier	3 sep	0.17 uur
	2 okt	6.02 uur
Nieuwe Maan	10 sep	0.02 uur
	9 okt	11.34 uur
Eerste Kwartier	17 sep	22.06 uur
	17 okt	17.00 uur
Volle Maan	25 sep	12.51 uur

Zonsopkomst en ondergang

Datum	Opkomst	Ondergang
3 sep	6.54 uur	20.22 uur
8 sep	7.02 uur	20.11 uur
13 sep	7.11 uur	19.59 uur
18 sep	7.19 uur	19.47 uur
23 sep	7.27 uur	19.36 uur
28 sep	7.35 uur	19.24 uur
3 okt	7.44 uur	19.12 uur
8 okt	7.52 uur	19.01 uur
13 okt	8.01 uur	18.50 uur

12/13 sep, vannacht staat het maantje Callisto vlak bij de zuidpool van Jupiter. Kijk om 1.47 uur met een telescoop. Het maantje Io gaat op dat moment voor Jupiter langs.

20/21 sep, vannacht wordt de planeet Neptunus door de Maan bedekt. De bedekking vindt plaats aan de donkere maanrand om 0.34 uur (21 september). Gebruik een telescoop om dit verschijnsel waar te nemen. De uittrede aan de verlichte maanrand zal waarschijnlijk niet zichtbaar zijn. Ook omdat dit slechts laag boven de horizon zal plaatsvinden.

21 sep, samenstand tussen de Maan en de planeet Uranus. Om 22.00 uur staat de Maan zeer dicht bij Uranus, de planeet bevindt zich rond dat tijdstip zeer dicht bij de noordelijke maanrand. Toch is voor deze observatie een flinke telescoop nodig. De Maan is voor 85% verlicht en Uranus heeft slechts een helderheid van 6. In een deel van Europa zal Uranus door de Maan worden bedekt.

23 sep, begin van de astronomische herfst. Vandaag trekt het middelpunt van de Zon van noord naar zuid door het vlak van de equator. Dag en nacht duren op Aarde nu overal even lang. Aan de noordpool gaat de Zon onder en begint de poolnacht van zes maanden. Aan de zuidpool komt de Zon op en begint nu de 'midzomernacht' waar het zes maanden licht blijft.

24/25 sep, vannacht staan de twee heldere Jupitermanen links van de planeet en twee rechts. Bovendien staan alle maantjes het verst van Jupiter vandaan.
27 sep, samenstand tussen de Maan en de planeet Jupiter. Kijk wanneer het donker begint te worden. De Maan bevindt zich ten zuiden van de heldere planeet.

28 sep, wederom een samenstand tussen de Maan en een planeet. Ditmaal is Saturnus aan de beurt. Ook deze samenstand moet 's avonds worden waargenomen.

30 sep/1 okt, vannacht vindt er een bijzondere sterbedekking door de Maan plaats. Om 4.00 uur wordt er een ster met een helderheid van 4.7 bedekt. De bedekking duurt slechts 21 minuten (in het midden van Nederland). Bekijk het verschijnsel met een telescoop.

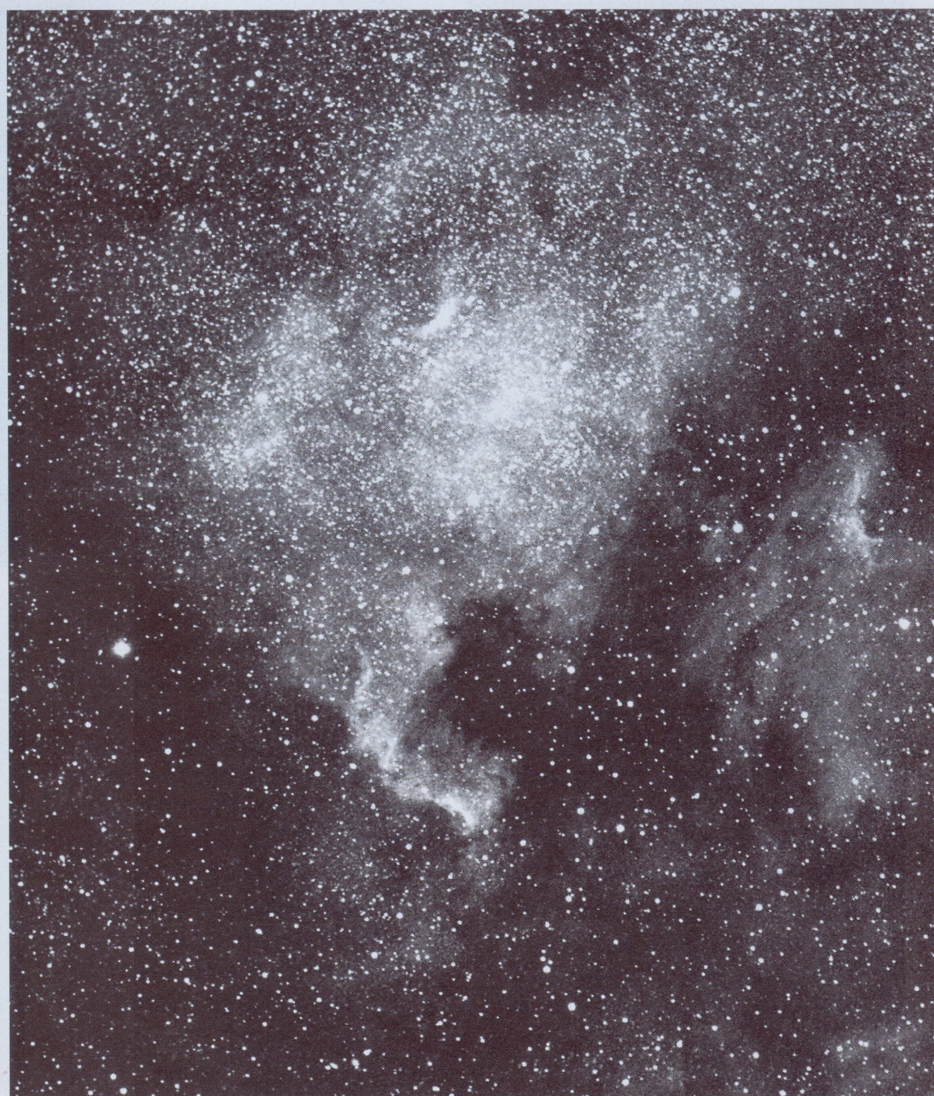
5 okt, de Maan in de buurt van Venus. Bekijk deze samenstand in de ochtend omstreeks 06.00 uur. Ook de ster Regulus van de Leeuw staat in de buurt. Ook morgenvroeg staat de Maan nog in de buurt van het tweetal.

7 okt, het maantje Callisto van Jupiter staat vlak bij de zuidpool van de planeet. Bekijk dit met een telescoop omstreeks 22.47 uur.

8 okt, deze ochtend kunt u eens proberen om de zeer smalle maansikkel te vinden boven de oostelijke horizon. Kijk omstreeks 7.00 uur. Gebruik eventueel een verrekijker om uw poging te doen slagen.

8/9 okt, samenstand tussen Venus en de ster Regulus van de Leeuw. Bekijk deze samenstand tegen de ochtend en gebruik een verrekijker om Regulus te zien. Venus zal het probleem niet zijn.

De Noord Amerikanevel met een 300mm/F5 telelens gefotografeerd op 21 aug.'74 door Jack Suurmond. Deze lens was op een telescoop geplaatst en er werd 40 minuten belicht.





Gevoelig voor het weer

Harry Geurts

Hoofdpijn, griep of verkoudheid; hoe vaak geven we het weer niet de schuld? Klimatologische omstandigheden kunnen inderdaad van belang zijn, maar een duidelijk verband met de gezondheid is er meestal niet. Volgens de Oostenrijkse biometeoroloog Alois Machalek is nooit één bepaald weertype als schuldige aan te wijzen, maar gaat het om een combinatie van meerdere factoren. De vraag is ook of we zelf wel gezond zijn; met andere woorden, we weten weinig over de relatie van het weer en ziektes.



Door de eeuwen heen

En dat terwijl er al zolang studie wordt gedaan naar dit onderwerp. De Griekse arts Hippocrates was er 400 jaar voor Christus al mee bezig en stelde uit waarnemingen vast dat er onder tropische omstandigheden groter gevaar is voor epidemische ziektes. In de Middeleeuwen waren monniken de wegbereiders van de medische meteorologie en in het begin van de zestiende eeuw verrichtte een zekere Paracelus bioklimatologische waarnemingen. In ons land hebben artsen aan de basis gestaan van de meteorologische waarnemingen. De beroemde arts Herman Boerhaave (1688-1738) was zeer geïnteresseerd in het weer en stimuleerde het onderzoek op dit gebied. Hij was bevriend met Fahrenheit, de in Amsterdam wonende instrumentmaker, bekend van de thermometerschaal. In de tweede helft van de achttiende eeuw herleefde de belangstelling en telde je als arts pas mee als je elke dag de thermometers aflas.

Het was geen toeval dat de toonaangevende Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen in 1770 zijn prijsvraag wijdde aan de invloed van het weer op de gezondheid. De oplossingen wezen unaniem in een richting: om conclusies te trekken over een verband tussen het weer en ziektes waren er lange reeksen weerkundige waarnemingen nodig. Naar aanleiding daarvan werd de Natuur– en Geneeskundige Correspondentie-Sociëteit opgericht, een gezelschap van artsen die het weer bijhielden.

Weer, klimaat en gezondheid

Anno 1999 weten we nog steeds weinig over het bioweer, maar de belangstelling voor dit onderwerp is de laatste jaren toegenomen. De Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) heeft 'Weer, Klimaat en Gezondheid' zelfs als thema van het jaar gekozen. Als het klimaat verandert kan dat consequenties hebben voor de gezondheid. Zo zal in een warmer klimaat de malariamug oprukken en delen van Europa worden

daar serieus door bedreigd. Bovendien is het de vraag of er in warmere klimaten nog wel voldoende drinkwater voor handen is en of dat water nog wel zuiver is. Niet alleen extreme droogte, maar ook overstromingen kunnen aanleiding geven tot het uitbreken van ziektes. Onderzoek heeft aangetoond dat er een duidelijk verband bestaat tussen El Niño en ziektes als malaria.
In Nederland doen we weinig aan biomteorologie. Het Academisch Ziekenhuis Leiden verzorgt speciale berichten voor hooikoortspatiënten, het Academisch Ziekenhuis Groningen verricht onderzoek naar Seasonal Affective Disorder oftewel de winterdepressie en het KNMI geeft UV–verwachtingen uit. Daar houdt het hier mee op, maar wie het weer op de Duitse televisie volgt krijgt bioweerberichten voorgeschoteld, die vertellen of het weer ongunstig is voor reumapatiënten of mensen die bijvoorbeeld lijden aan migraine. Het actuele bioweerbericht is ook te vinden op internet; het KNMI heeft in de rubriek achtergrond bij het onderwerp gezondheid verwijzingen aangebracht op de site.
De komende jaren zal het KNMI niet ontkomen aan vermelding van de hitte–index. De index beschrijft de warmteoverdracht tussen lichaam en omgeving. Als de omgevingstemperatuur hoger is dan de lichaamstemperatuur is er gevaar voor de gezondheid. De hitte index, die geldt voor zonnig weer, wordt bepaald uit een combinatie van temperatuur en vochtigheid. De index geeft aan wat de gevolgen van de verschillende waarden voor de mens kunnen zijn en wanneer de gezondheid bij grote lichamelijke inspanning gevaar loopt.



De hittegolf van juli/augustus joeg velen naar frisse wateren. Het zand van de stranden langs de Noordzeekust was onzichtbaar geworden door de lijven van de massaal daar neergestreken mensheid.
Langs de oevers van de randmeren rond het IJsselmeer was het eveneens druk, maar men had daar toch wel wat meer ruimte, uitgezonderd in de omgeving van Almere waar de bevolkingsdichtheid inmiddels dramatische vormen heeft aangenomen en de grens met Amsterdam aan het vervagen is. Foto ACS.

De zomer van dit jaar

De afgelopen zomer kwam die index niet alleen in de VS maar ook in ons land van pas. Tijdens de 32e hittegolf van de eeuw die eind juli begon hadden veel mensen last van de hitte. Dit ondanks de soms zeer lage vochtigheidsgraad tot lokaal minder dan 20% in augustus. Juli 1999 hoort met gemiddeld 19,1 graden tot de zes warmste van de eeuw. In het grootste deel de twintigste eeuw is het langjarig gemiddelde van juli weinig veranderd: over het tijdvak 1901-1930 was dat 16,6 graden, over 1931-1960 (17,0) en over 1961-1990 (16,8). De laatste tien jaar was juli warmer, in De Bilt gemiddeld 18,0 graden.
Het nieuwe langjarig gemiddelde over 1971-2000 komt daardoor ruim boven de 17 graden uit! Juli 1994 was met 21,4 graden de warmste maand van de eeuw, gevolgd door juli 1995 en 1983 (20,1), juli 1976 (19,3), juli 1941 (19,2) en juli 1991 (19,0). Nu ook juli 1999 bij de toppers hoort staan vier julimaanden uit de jaren negentig in de toptien van de eeuw!

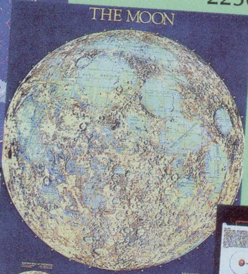
De zomers van deze eeuw

Ook minstens vier zomers uit de jaren negentig staan bij de zeven warmste van de eeuw: 1995 (18,2), 1994 en 1997 (18,0) en 1992 (17,8). De warmste was die van 1947 (18,7) gevolgd door 1976 (18,4). In 1947 kwamen er vier hittegolven voor (aaneengesloten periode van minimaal vijf dagen met minstens 25 graden waarvan er drie met 30 graden of meer). Op 27 juni 1947 werd in Maastricht 38,4 graden gemeten en op 29 juli 1947 bleef het hier de hele nacht warmer dan 26 graden. Ook de zomer van 1983 (18,2) scoorde hoog. De topzomers waren ook de zonnigste: 1947 staat bovenaan met 840 uur zon in drie maanden tegen 565 uur normaal. De zomer van 1976 was ook zonnig met 814 uur, gevolgd door 1959 (797 uur). Wat uiteindelijk de score is geworden van de zomer van 1999 kunt u actueel vinden op www.knmi.nl. ❑

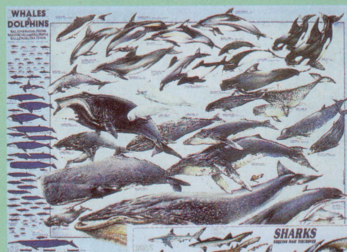
1178



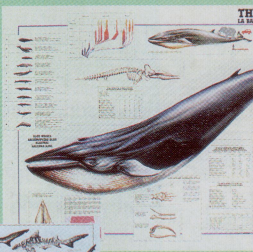
2250



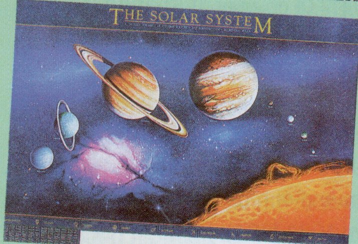
2270



3286

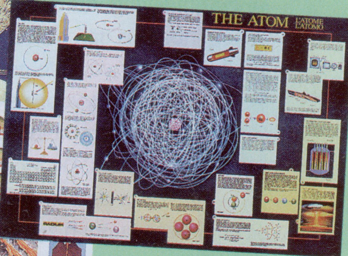


2070

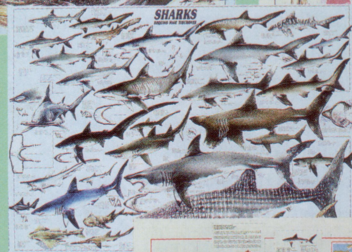




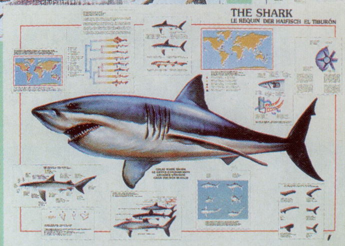
2999



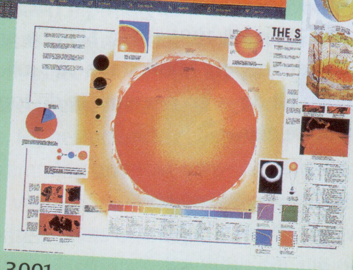
3374



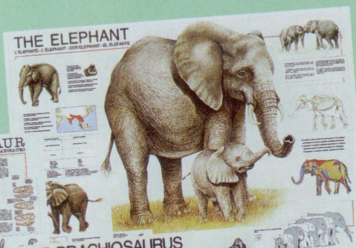
2860



3290



3001



3415

3003



3360

3305



1910

1160



1161





1162



3367



3800

3288

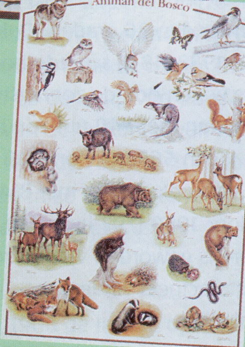


2610

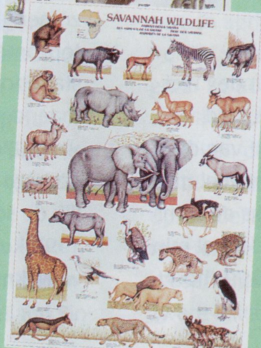


2180





2997



3420



2995

3820



Wandplaten/posters op groot formaat en prachtige kleuren en op zwaar papier. Afm.: plm. 70 x 100 cm.

Op deze twee pagina's hebben wij een selectie gemaakt uit een groot scala aan onderwerpen. In het Bezoekerscentrum van de Stichting Educatief Centrum te Huizen vindt u een volledig programma. De teksten zijn in het Engels, sommige ook in Frans, Duits en Italiaans.

Per post gezonden, opgerold in koker, per stuk **ƒ 29,50**. *(Incl. verpakk. en verz.kosten.)*
Besparing bij bestellen van meerdere exemplaren: ƒ 2,50 per extra bestelde plaat.
Afgehaald aan het Bezoekerscentrum: **ƒ 19,50**.
Bestellen: Giro 76088 van Stg. Multi Supply te Huizen. Vermelden van bestelno. en uw adres.

Scholen:
prijzen op aanvraag.

Bestelno. Titel

1160 Medicinale planten
1161 Paddestoelen
1162 Aromatische planten
1177 Zoetwatervissen
1178 Sterrenhemel, nrd en zd
1179 Zeevissen
1258 Paardenrassen
1259 Vogels in veld en tuin
1260 Vogels in bos en bergen
4000 Hondenrassen
1910 Dinosaurussen
1930 Tropische zoetwatervissen
2070 Het zonnestelsel
2180 Vlinders
2250 De Maan
2270 Walvissen en dolfijnen
2610 Slangen
2760 Kikkers en padden
2800 Kevers/torren
2860 Haaien
2995 Wolven
2997 Woud/bosleven
2999 De vulkaan
3001 De Zon
3003 Tyrannosaurus
3005 De dolfijn
3286 De walvis
3288 De wolf
3290 De haai
3305 De Triceratops
3360 De Brachiosaurus
3367 De apen
3374 Het Atoom
3376 Het opgetuigde paard
3415 De olifant
3420 Leven in de Savanna
3494 De haan en de kip
3495 De koe
3570 Kreeften en krabben
3580 Schelpen, mossel,inktvis
3680 Kattenrassen
3800 Wildleven in de bergen
3820 Vleermuizen

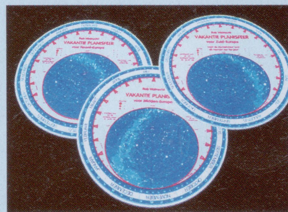
LET OP:
Voor het ophangen van de platen hebben wij speciale hangstrippen voor u, deze kosten 3,60 per set (onder en boven) en kunnen alléén tegelijk met de bestelling van de wandplaten meegaan.
Lengten: 70 en 100 cm, afhankelijk van de plaat.

Maak nú gebruik van een zeer speciale aanbieding van de CELESTAR-8



Een CELESTRON Schmidt-Cassegrain telescoop, diameter 203 mm en een brandpunt F van 2032 mm. Compleet met groothoekoculair van 25 mm (vergroting 81x) en zenitprisma.
Zoeker 6 x 30.
De optiek is voorzien van Starbright coating (zeer hoog contrast).
Met ingebouwde volgmoter, die zeer nauwkeurig werkt op 9 volt batterij. De telescoop is afneembaar van het uitermate stabiele statief.
Prijs: **ƒ 3.395,--.**
Ook leverbaar voor deze telescoop een focusmotor ƒ 295,00 en een handbedieningskast ƒ 295,00.

Drie-in-één draaibare sterrenkaarten voor geheel Europa



Deze set bestaat uit één planisfeer voor Noord-Europa, één voor Midden-Europa en één voor Zuid-Europa. Dus van Scandinavië tot Zuid-Spanje, maar ook bruikbaar in de USA, Midden-Oosten, Korea, Japan en Canada. Compleet met een uitgebreide beschrijving. De planisferen zijn van soepele kunststof en geplastificeerd materiaal. De diameter is 25 cm. Per stuk verkrijgbaar **ƒ 19,95** incl. verzendkosten. De set van drie kost ƒ 56,50 incl. verzendkosten.

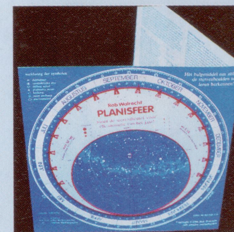
Bestellingen door storting op Giro 76088 van Stg. Multi Supply te Huizen
Wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.



Een prisma(verre)kijker koop je niet zomaar....

De beste prismakijkers (en de voorlichting) vindt u in Huizen, bij de stichting Educatief Centrum. Voor zowel universele als specifieke doeleinden. Natuur, dieren (vogels!), watersport en andere sporten en voor de sterrenhemel. Breng dus een bezoek aan Educatief Centrum en laat u voorlichten over de voor u meest geschikte kijker. (Tel.: 035-5266121)

Draaibare kaart voor Nederland



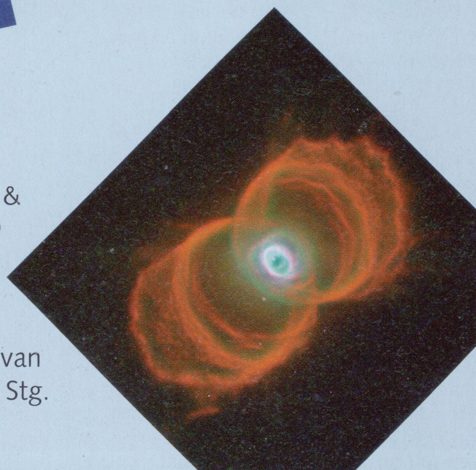
Er is ook een specifiek voor Nederland ontworpen draaibare sterrenkaart verkrijgbaar. De prijs hiervan is eveneens
ƒ 19,95 incl.verzendkosten

Uit voorraad leverbaar.
Afgehaald bij het Educatief Centrum in Huizen: ƒ 16,95 per stuk.



Met de Hubble door het heelal

Het unieke Nederlandse platenboek (geheel in kleur!) waarin een keuze van ruim 180 foto's uit de meer dan 120.000 opnamen die de Hubble ruimte-telescoop sinds 1990 heeft gemaakt.
Voorzien van korte, maar duidelijke teksten die de lezer op een boeiende reis door het heelal begeleiden.



Voor abonnees van Mens & Wetenschap slechts 42,50 inclusief de verzendkosten (normale prijs 52,50).
Te bestellen door storting van dat bedrag op giro 76088 Stg. Multi Supply te Huizen.

Nog steeds leverbaar:



PC&Wetenschap, voor iedereen.
Met gratis CD-ROM.

Ruim 200 pagina's met actuele en uitermate interessante onderwerpen uit een zwerftocht door het uitgestrekte rijk van wetenschap en techniek. Meer dan 100 programma's en programmapakketten op de CD-ROM worden alle in dit boek uitvoerig en verhelderend besproken en toegelicht. Voor ALLE leeftijden (en op school...)

Voor abonnees van Mens & Wetenschap slechts 42,50, incl. de verzendkosten (normale prijs 52,50).
Te bestellen door storting van dat bedrag op giro 6459254 Stg. Educ. Centrum te Huizen.

Mens & Wetenschap *Club* EDUCATIEVE VRIJETIJDSBESTEDING

Het Voorlichtingsprogramma van deze lezersserviceclub van de Stichting Educatief Centrum is fors uitgebreid met o.a. een telescopenprogramma, hand(prisma)kijkers, microscopen en nog een aantal artikelen. Deze uitbreiding van het programma zal gestaag doorgaan.
Abonnees van 'Mens & Wetenschap' zijn automatisch lid van deze club en genieten diverse kortingen op de verkoopprijzen. Niet-abonnees kunnen wel artikelen kopen, maar ontvangen geen korting.
De artikelen zijn eenvoudig via de post te bestellen, maar wij adviseren toch eerst ons Voorlichtingscentrum in Huizen te bezoeken, waar u uitgebreide voorlichting en adviezen ontvangt alvorens u definitief en verantwoord kunt besluiten tot aankoop.
Het Voorlichtingscentrum is geopend van maandag t/m zaterdag van 09.30 uur tot 16.30 uur.
Het is beter als u van te voren een afspraak maakt. De toegang is vrij, de informatie is kosteloos. Ter plekke leert u met de instrumenten om te gaan, voor kinderen (van 8-14 jr) is de voorlichting speciaal aangepast.

Het adres is:
Eemlandweg 5a te Huizen, 300 meter ten westen van het busstation. Een routebeschrijving wordt u op aanvraag toegezonden. Met de trein: uitstappen in Naarden-Bussum en met de bus (lijn 134) tot het busstation in Huizen.
Correspondentie:
Postbus 108 - 1270 AC Huizen
Telefoon: 035-5266121 / 5258388
Bestellen via post:
vooruitbetaling op Giro rek. **76088** van Stichting Multi Supply te Huizen.

TELESCOPEN

In het Educatief Centrum kunt u een keuze maken uit een aantal zeer goede telescopen. Hierboven zijn enkele van de meest gangbare afgebeeld.
Vixen 114G, een 114 mm, F=900 mm, spiegeltelescoop van hoogwaardige kwaliteit met uiterst solide parallactische montering. **Prijs ƒ 1695,00**.
Firstscope 80EQ, zeer lichtsterke (f/5) 80 mm, F=400 mm **Celestron** lenzentelescoop op parallactische monering en alum.statief. **Prijs ƒ 995,00**.
GS150/G spiegeltelescoop van uitzonderlijk hoge kwaliteit en zeer lichtsterk (f/5.9); D=153 mm, F=750 mm. Parallactische montering met ingebouwde poolzoeker. Bijzonder aantrekkelijke prijs: **ƒ 1795,00**.
C.70/G, 70 mm, F=900 mm **Celestron** lenzentelescoop van bijzonder goede kwaliteit, op parallactische montering en alum. statief. **Prijs ƒ 865,00**.
Voor lid/abonnees gelden speciale prijzen, bezoek daarvoor het Educatief centrum in Huizen. Even bellen voor een afspraak.


GS150/G


Vixen 114G


Firstscope 80EQ


C.70/G

NAALDBANDEN

Voor het opbergen van Mens & Wetenschap. Zeer stevige banden in linnen uitvoering.
Prijs **ƒ 19,50** (incl. verz.kosten).

Te bestellen door storting op giro 76088 t.n.v. Stg. Multi Supply te Huizen. Prijzen incl. verz.kosten.

MICROSCOPEN

Een zeer breed programma van eenvoudige tot zeer compleet uitgebreide modellen. Vanaf het basismodel (ƒ 379,50), dat naar wens altijd uitbreidbaar is tot complete hobby- en studie microscopen.



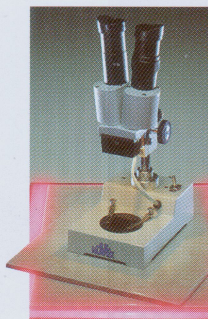






STEREOMICROSCOPEN

Compleet programma van stereomicroscopen. Tevens foto- en video uitbreiding voor alle soorten en merken microscopen. Bezoek hiervoor het Educatief Centrum. Vooraf even bellen voor een afspraak, de voorlichting is nu eenmaal zeer persoonlijk gericht.





Op alle leveringen en aanbiedingen: wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.

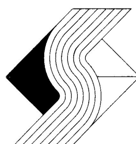
CELESTRON

As the world's largest manufacturer of superior quality astronomical telescopes, Celestron has the well-deserved reputation of providing affordable optical excellence. This reputation was gained through our thirty plus years of of experience and success in product design, development and continual product improvement.



Uw betrouwbare informant in optiek en vooral het gebruik en de mogelijkheden ervan:
Stichting Educatief Centrum
Eemlandweg 5a te Huizen
Tel. 035-5258388
Fax. 035-5269928

Onze informatie is altijd gebaseerd op ieders eigen wensen en mogelijkheden. Dus persoonlijk gericht. Uw komst daarom altijd even van tevoren aan te kondigen.



SENEFELDER MISSET
KENT UW VAK

Brief Senefelder Misset aan abonnees Mens & Wetenschap

Doetinchem, 17 september 1999

Geachte heer/mevrouw,

in no. 3 van Mens & Wetenschap trof u een brief aan waarin werd medegedeeld dat de problemen rond de verschijning van Mens & Wetenschap waren op[illegible]. Voorts dat de resterende nummers van dit jaar in een 'inhaalschema' bij u in de bus zouden [illegible]llen. Dus had u no. 4 rond de 4e september in huis moeten heb[illegible]en.

Helaas, op de valreep haalde de (moderne digitale) techni[illegible] een streep door dat mooie plan: er trad een ernstige storing op in de drukkerij waardoor tal van bladen, waaronder dus ook Mens & Wetenschap, onaangenaam getroffen werden in hun verschijningsplanning.

De drukker, Senefelder Misset te Doetinchem, biedt bij d[illegible]e aan abonnees en lezers van Mens & Wetenschap zijn verontschuldigingen aan voor h[illegible] ontstane ongemak, dat juist temeer Mens & Wetenschap treft in de vernieuwde start zoals die bij de verschijning van no. 3 was medegedeeld.

Hoogachtend,

Uitgeverij Aarde & Kosmos
P.G. Houtveen
Telefoon 033-4566359

Senefelder Misset
J. van de Vosse